Archaeomenia prisca n. g., n. sp.

Von

Joh. Thiele,

Berlin.

Mit Tafel XXVIII.

Eingegangen den 14. März 1906.

C. Chun.

Nachdem ich früher eine *Proneomenia*-Art beschrieben habe, welche die Tiefsee-Expedition in der Nähe der afrikanischen Ostküste nördlich von Sansibar erbeutet hatte, wurde bei der fortgesetzten Sonderung des Materials noch eine weitere Art aus der Gruppe der Solenogastren aufgefunden und mir zur Bearbeitung übersandt. Sie ist auf der Station 110 in 6 Exemplaren erbeutet (4. Oktober 1898, 35° 9′ S. Br., 18° 32,8′ O. L., 564 m Tiefe, am südlichen Teil der Agulhasbank).

Nach der Beschaffenheit der Körperbedeckung und dem Bau des Hinterendes glaubte ich zunächst eine Art der Gattung *Neomenia* vor mir zu haben, fand dann aber eine wohlentwickelte Radula, die bei *Neomenia* völlig fehlt, und muß hauptsächlich aus diesem Grunde für unsere Form eine neue Gattung errichten, für die ich aus später angegebenen Gründen den Namen *Archaeomenia* gewählt habe.

Die beiden größten Exemplare zeigt Fig. 1 in etwa 3-facher Vergrößerung, eine Länge von 12 mm bei einem Durchmesser von 2—2,5 mm dürfte die bedeutendste Größe sein, welche — nach den mir vorliegenden Exemplaren zu schließen — die Art erreicht. Der Silberglanz, den die Kalkkörper der Haut hervorbringen, ist sehr bemerkbar, während die Farbe der konservierten Tiere gelblich-grau erscheint; welche Färbung die lebenden Tiere besessen haben, ist nicht angegeben. Die meisten von ihnen zeigen einen abgeflachten oder selbst etwas eingedrückten Rücken, der gegen die Seiten hin rundliche Kanten bildet; auch die Querschnitte (Fig. 10—13) lassen dieses Verhalten erkennen, stellenweise sind sie deutlich viereckig, indem sich auch die Seiten und der Bauch abflachen. Vorn und hinten wird der Durchmesser geringer, wenn auch meist nicht in dem Maß, wie es das abgebildete große Exemplar am hinteren Ende zeigt. Die Mundöffnung findet sich am vorderen Ende; ventral beginnt die mediane Bauchrinne mit einer vorderen Erweiterung hinter dem Mund und hört hinten in einiger Entfernung vor der Oeffnung der Kiemenhöhle auf (vergl. Fig. 13). Das genauere Verhalten der Mund- und Afteröffnung nebst den benachbarten Organen läßt erst die anatomische Untersuchung erkennen, deren hauptsächlichste Ergebnisse im folgenden angegeben werden sollen.

Der Bau der den Körper bis auf die Ventralrinne umgebenden schützenden Hülle hat, wie schon erwähnt ist, große Aehnlichkeit mit *Neomenia*-Arten, besonders die Kalkkörperchen sind fast genau dieselben. Sie zeigen drei ganz verschiedene Formen:

1) Rinnenförmig gebogene, an dem proximalen Ende abgerundete, am anderen zugespitzte, ziemlich dünne Schüppchen (Fig. 2), deren Länge ziemlich verschieden ist, sie erreichen über 70 μ bei einer Breite von 7—8 μ. Sie sind in sehr bedeutender Zahl vorhanden und daher als Hauptform anzusehen; ihre Anordnung ist ziemlich unregelmäßig; ventral treten sie gegen die längeren Nadeln mehr zurück.

27953

2) Solide, im Querschnitt drehrunde, proximal meist etwas angeschwollene, distal scharf zugespitzte, spindelförmige Nadeln [nach der für Spongien festgesetzten Benennung wären sie als Subtylostyle zu bezeichnen] (Fig. 3), die etwa 150 μ lang werden bei einem größten Durchmesser von 5 μ. Wegen ihrer größeren Länge überragen sie die rinnenförmigen Schüppchen und haben wohl hauptsächlich die Aufgabe des Schutzes gegen feindliche Angriffe. Sie stehen schräg nach außen und hinten ab, ventral am dichtesten.

Eine Abänderung dieser Nadeln finde ich an der abgelösten Haut und in Sagittalschnitten neben dem After, dem sie ihre Spitzen zuwenden, als eine dicht gedrängte Masse paralleler Spicula, die hier wohl in einer Beziehung zur Begattung stehen. Diese Spicula sind erheblich stärker und etwas kürzer als die gewöhnlichen, etwa 125 μ lang und 8 μ dick, am stumpfen Ende nicht oder wenig angeschwollen (Fig. 4). Sie entsprechen den Stachelbündeln, die bei *Neomenia*, wo sie von Wirén als „fingerförmige Drüsen" bezeichnet worden sind, und in besonders starker Ausbildung bei *Proneomenia sluiteri* vorhanden sind, häufig sind sonst ihre distalen Enden hakenartig umgeknickt.

3) Eine eigentümliche Form, wie sie sich ähnlich auch auf dem Rückenkiel einiger *Neomenia*-Arten findet, hier auf den Kanten zwischen Rücken und Seiten (Fig. 5), besitzt proximal eine starke knopfartige Verdickung, darauf folgt ein rundlicher Schaft, der sich etwas verjüngt und eine dreieckige, stark eingekrümmte Platte von derselben Länge wie der Schaft trägt. Die Länge des ganzen Gebildes, dessen Form meine Abbildung am besten erkennen läßt, beträgt 50—55 μ. Die ähnlichen Spicula von *Neomenia* unterscheiden sich dadurch von denen unserer Art, daß der Schaft nicht rundlich, sondern auch rinnenförmig ist wie die Spitze, dadurch schließen sie sich näher an die rinnenförmigen Schüppchen der übrigen Haut an.

Ein wichtiger Unterschied zwischen *Archaeomenia* und *Neomenia* zeigt sich im Verhalten der Cuticula, welche die proximalen Enden der Spicula umschließt: während sie bei letzterer Gattung bedeutende Stärke hat und ähnlich wie bei *Proneomenia* keulenförmige Hypodermisfortsätze enthält, ist sie bei ersterer schwach, etwa 5—7, höchstens wohl 10 μ dick, nicht stärker als die Epithellage, und daher enthält sie keine Hypodermisfortsätze. In dieser Hinsicht schließt sich also unsere Form näher an solche Gattungen wie *Lepidomenia* und *Myzomenia* an, die hauptsächlich wegen ihrer schwachen Cuticula von *Neomenia* und *Proneomenia* getrennt werden; trotzdem wird es nicht möglich sein, jene im System von *Neomenia* zu scheiden, wie sich noch zeigen wird.

Von einer genauen histiologischen Beschreibung des Epithels sehe ich ab, weil die Konservierung dafür nicht hinreichend ist.

Wie bei *Neomenia, Proneomenia* und einigen anderen Gattungen beginnt hinter dem Munde eine ventrale Flimmerrinne, die hier nicht mehrere Fältchen enthält, wie besonders bei *Neomenia*, sondern nur eine (Fig. 10—12), sie hat die Form einer spitzen Kante, deren Seiten etwas abgerundet sind. Die Rinne wird von subepithelialen Drüsenzellen begleitet, die in sie ausmünden. Vorn finden sich neben dem Ende der Mittelfalte ein paar kurze bewimperte Falten, in die ebenso wie in den vorderen Teil der Bauchgrube die starke Drüsenmasse mündet, die ich bei *Neomenia* und einigen *Proneomenia*-Arten als vordere Bauchdrüse (*gma* Fig. 9) bezeichnet habe, welche von muköser Art sein dürfte; sie nimmt an ihrer breitesten Stelle etwa das ventrale Drittel der Körperwand ein.

Hinten hört die Bauchrinne in einiger Entfernung vom Hinterende auf, Fig. 13 zeigt keine Spur einer solchen, doch treten daneben Furchen auf, die zu den Kopulationsstacheln in Beziehung stehen und sich bis neben die Ausmündung der Keimdrüsen hinziehen. Demnach hängt hier die Kiemenhöhle nicht mit der ventralen Flimmerrinne zusammen, wie ich es auch für die von mir untersuchten *Neomenia*-Arten nachgewiesen habe.

Wie bei den meisten Solenogastren findet sich bei *Archaeomenia* ein hinteres Sinnesorgan, und zwar in Form einer kleinen Einsenkung, die von einem nichtcuticularisierten Epithel ausgekleidet wird und die etwa am Uebergange des Rückens in den Hinterrand zu suchen ist.

Unter der Hypodermis erstreckt sich ein regelmäßiger Hautmuskelschlauch, der sehr schwach ausgebildet ist und dasselbe Verhalten wie bei den meisten Solenogastren zeigt, nicht wie bei *Neomenia carinata, grandis* etc., bei denen die Zwischensubstanz eine sehr starke Entwickelung erfahren hat, wodurch die Körperhülle ein wesentlich anderes Bild erlangt als gewöhnlich. Hier bei *Archaeomenia* ist zwischen den wenigen Muskelfasern eine mäßig entwickelte Zwischensubstanz sichtbar; die Fasern verlaufen in vier Richtungen, die äußersten sind Ringfasern, darauf folgen zwei Diagonal- und eine Längsfaserschicht, wie man in Tangentialschnitten deutlich erkennt. Ventral in den beiden Kanten neben der Flimmerrinne ist die Muskulatur bedeutend verstärkt, und zwar hauptsächlich die längsverlaufende, ohne daß sich ein besonderer innerer Längsmuskel, wie bei *Neomenia*, oder eine deutlich abgesetzte äußere Muskellage, wie ich sie bei einigen *Proneomenia*-Arten wahrgenommen habe, unterscheiden läßt. In der medianen Falte ist keine Muskulatur vorhanden, sondern im Bindegewebe ziehen nur die Ausführungsgänge der Drüsenzellen zur Oberfläche. Zwischen den seitlichen Darmtaschen finden sich nur äußerst schwach entwickelte muskulöse Elemente, und die Gegenwart ventraler, querer Züge ist kaum sicher zu erweisen, trotzdem zweifle ich nicht, daß schwache Züge auch hier vorkommen.

Am Nervensystem habe ich wenig besonders Bemerkenswertes wahrgenommen. Das über dem Schlunde gelegene Cerebralganglion ist etwa doppelt so breit wie hoch; es innerviert hauptsächlich die sensiblen Cirren der „Mundhöhle“ und entsendet jederseits 3 Konnektive zu den Buccalganglien, den Lateral- und den Ventralsträngen. Die vorderen gangliösen Anschwellungen der letzteren liegen seitlich von der vorderen Bauchdrüse; während die Stränge weiterhin etwas seitlich von der Flimmerrinne verlaufen, entfernen sie sich hinten von dieser und nähern sich den Seitensträngen, sie enden mit den in Fig. 12 dargestellten Anschwellungen, von denen die Muskulatur der Penisstacheln und jedenfalls die Muskeln der Nachbarschaft, die hinten bedeutend stärker sind als im übrigen Körper, innerviert werden. Die Lateralstränge reichen weiter nach hinten (Fig. 13—15), wo sie über dem Darm ineinander übergehen, die Kiemen und das hintere Sinnesorgan werden von hier innerviert.

Die Buccalganglien liegen ähnlich wie bei *Neomenia*, in der Nähe der Lateralstränge, ein wenig ventral von ihnen und mehr dem Darm genähert, etwas vor den vorderen Anschwellungen der Bauchstränge. Diese Lage ist insofern etwas auffallend, weil die Buccalganglien sonst häufig der Radula mehr genähert sind, über deren Scheide ja ihre Kommissur verläuft.

In Verbindung mit dem Anfang der Verdauungsorgane steht auch hier ein Atrium, das eine hufeisenförmige Masse sensibler Cirren, umzogen von einer wimpernden Falte, enthält und den ausstülpbaren Anfangsteil des Vorderdarmes dorsal und seitlich umgiebt (Fig. 9). Die Cirren sind hier mäßig stark entwickelt.

Aus der Fig. 9 ersieht man, daß der Anfang des Schlundes sich vorgestreckt und ziemlich stark erweitert hat, während der folgende, von einem starken Ringmuskel umgebene Teil verengt und in viele Längsfalten gelegt ist. Zahlreiche subepitheliale Drüsenzellen umgeben diesen Teil des Schlundes und münden zwischen seinen Epithelzellen (Fig. 9 *gsl*).

Ein stark erweiterter Abschnitt des Vorderdarmes, welcher sicher der Mundhöhle von Chitonen und Gastropoden entspricht, enthält eine wohlentwickelte Radula in seinem ventralen Teil. Diese stellt sich ähnlich wie bei *Proneomenia sluiteri* als ein queres, vorspringendes Fältchen dar, ihr Vorder- und Hinterende steckt in epithelialen Einsenkungen (Fig. 9 *r*). Querschnitte zeigen, daß jede Querreihe aus 12 Zähnchen besteht, deren äußerste größer sind als die mittelsten, doch ist die Form der Zähnchen aus den Schnitten nicht zu erkennen. Daher habe ich, nachdem ich die Reihe der Sagittalschnitte bis etwas über die Mitte fortgesetzt, den Rest der Radula leicht maceriert und so wenigstens über die Form der äußeren Zähnchen Klarheit erlangt. Die äußersten haben, von der Seite gesehen, die in Fig. 6 dargestellte Form; es fällt daran auf, daß die äußersten Spitzen bedeutend kürzer sind als die nächstfolgenden; sie sind deutlich, aber nicht sehr stark, rückwärts gekrümmt. Wenn man mehr ein Flächenbild haben will, so verweise ich auf meine Fig. 7, deren äußerste Zähnchen rechts zu suchen sind. Es fällt auf, daß die Spitzen zum Teil getrennt sind, aber von gemeinsamen Basalteilen getragen werden.

Als ich nun versuchte, durch einen Druck auf das Deckglas die Zähne mehr niederzulegen, um ein besseres Flächenbild zu erlangen, da trat das ein, was nach meiner schon früher geäußerten Meinung eintreten mußte: die Längsreihen der Zähnchen trennten sich voneinander. Dadurch ist sicher bewiesen, daß sie nicht wie bei Mollusken durch eine gemeinsame Basalmembran vereinigt werden, was übrigens auch die Querschnitte deutlich genug erkennen lassen; in den Längsreihen hängen indessen die Zähnchen mit ihren Basalteilen zusammen. Während die mittleren Zähnchen vermutlich einfache Spitzen haben, sind die äußeren, wie Fig. 8 zeigt, zusammengesetzt, und zwar trägt jede Basis der seitlichen Reihe 3 Spitzen, deren äußerste wesentlich kürzer, die mittelste dagegen stärker ist als die anderen. Die folgende Reihe trägt je 2 Spitzen von ungefähr gleicher Länge. Es ist mir außerordentlich wahrscheinlich, daß diese mehrspitzigen Zähnchen durch Verwachsung der basalen Teile von 2 oder 3 benachbarten, ursprünglich einfachen Zähnchen entstanden sind, nicht durch Differenzierung je eines einfachen Zähnchens; das ist ein Vorgang, der hier viel leichter eintreten kann, da die Zähnchen nicht durch eine gemeinsame Membran ebenso getrennt wie verbunden werden, als bei Gastropoden, deren mehrspitzige Zähne der Regel nach durch Differenzierung einheitlicher Gebilde entstanden sind; nur sehr selten sind bei ihnen 2 oder mehr Zahnplatten miteinander verwachsen, und dann meistens oder immer zuerst mit den Schneiden verschmolzen, während die Grundteile noch deutlich getrennt bleiben.

In der Umgebung der Radula nehme ich subepitheliale Drüsenzellen wahr, die in den ventralen Teil dieses Vorderdarmteiles münden. Die Radula ist durch eine etwas tiefere Einsenkung jederseits von der Schlundwand geschieden; vielleicht kann man annehmen, daß diese Einsenkungen mit den in sie mündenden Drüsen die erste Andeutung solcher schlauchförmigen Speicheldrüsen darstellen, wie sie bei *Proneomenia* und verwandten Solenogastren vorkommen, während sie bei *Archaeomenia* fehlen, ebenso bei *Neomenia* und anderen Gattungen, so daß es sehr wahrscheinlich ist, daß sie nicht ein ursprüngliches Merkmal von Solenogastren, darstellen.

Zwischen der Vorderdarmerweiterung, welche die Radula enthält, und dem Mitteldarm springt eine Ringfalte vor, die von einer ziemlich engen Oeffnung durchbohrt ist und die außer den Ringmuskeln auch körnige Drüsenzellen enthält.

Der Mitteldarm setzt sich nicht über die Einmündung des Vorderdarmes hinaus nach vorn fort, wie bei *Proneomenia*, so daß hier ein vorderer dorsaler Blindsack fehlt. Seitlich und ventral springen zahlreiche, im ganzen gleich hohe Falten vor, die von drüsigem Epithel bekleidet sind, während das dorsale Epithel nicht drüsig und bis auf eine Längsfalte glatt ist.

Recht eigentümlich verhält sich der Darm in seinem hinteren Teil. Etwa am Vorderende der Penisstacheln erhebt sich ein ventrales queres Septum, in dessen oberem Rande ein starker Muskel verläuft (Fig. 10 *m*), welcher sich an den dorsolateralen Kanten der Leibeswand anheftet. Von diesem Septum geht nach hinten eine mediane Scheidewand ab (Fig. 11), die also den ventralen Teil der wieder stark erweiterten Darmhöhle in zwei Hälften teilt. Alsdann verbindet sich diese Scheidewand mit den seitlichen Wülsten, welche die Receptacula seminis und die Drüsen der Penisstacheln enthalten, so daß der mediodorsale Teil des Darmes von zwei symmetrischen ventralen Räumen getrennt wird. In jeden dieser Räume springt der Penisstachel nebst seiner Muskulatur und seiner Drüse vor und teilt ihn weiter hinten in zwei Teile (Fig. 12 *ic* u. *ic'*), die fast bis zur Ausmündung der Keimdrüsengänge nach hinten reichen (Fig. 13), um schließlich blind zu endigen. Ein solches Verhalten der Darmhöhle ist mir bisher noch von keiner anderen Art bekannt.

Der mediodorsale Teil stellt den Enddarm vor, er ist nichtdrüsig wie die Dorsalwand des Mitteldarmes, von dreieckigem Querschnitt (Fig. 12 und 13) und verengt sich allmählich stark (Fig. 15), um endlich in die Kiemenhöhle auszumünden.

Der in Fig. 16 dargestellte Querschnitt hat die äußere Oeffnung der Kiemenhöhle getroffen, man sieht, daß hier ganz ähnlich wie bei *Neomenia* ein geräumiger Hohlraum vorhanden ist, in welchen wohlentwickelte Kiemenfalten vorspringen, und man zählt deren 24; ihr Hohlraum ist ebenso wie der Raum bis zum Hautmuskelschlauch von zahllosen Blutkörperchen erfüllt. Als Kloake kann die Kiemenhöhle hier nicht bezeichnet werden, weil sie zwar die Mündung des Enddarmes, aber nicht die der Keimdrüsen enthält, wie wir noch sehen werden.

Ueber dem Enddarm liegt ein mäßig großes Pericardium, das ein wohlentwickeltes Herz enthält. Dieses ist wie bei *Neomenia* nur vorn und hinten befestigt, im übrigen aber frei im Herzen gelegen; Fig. 14 zeigt einen Querschnitt durch den Vorhof, während der in Fig. 13 dargestellte Schnitt außer dem Ventrikel noch das Vorderende des Vorhofes getroffen hat, das ziemlich breit und dorsoventral zusammengedrückt ist. Die Aorta (Fig. 11 *vd*) verläuft zwischen den Pericardialgängen, dann über den Keimdrüsen, um sich vorn in das Hämocöl zu öffnen. Wegen der großen Ausdehnung des Mitteldarmes sind die lakunären Bluträume ziemlich beschränkt, nur ventral vom Darm über der Wimperfalte ist ein ziemlich weiter Hohlraum (Fig. 10, 11, *vv*) vorhanden, der hinten bis unter die mediane Scheidewand der beschriebenen Darmtaschen reicht, um hier zu endigen. Durch die Lakunen dieser Scheidewand tritt dann das Blut in einen Raum, der unter dem Enddarm nach hinten verläuft (Fig. 12—14 *v*), um sich schließlich zu verbreitern (Fig. 15) und in zwei Hälften zu teilen, welche den Enddarm umgeben und die zuführenden Kiemengefäße darstellen. Diese liegen also zwischen dem Darm und den Vorderenden

der Kiemen, während die Räume außerhalb der Kiemen sich mit dem Vorhof des Herzens verbinden und die Vasa efferentia darstellen.

Die Keimdrüsen liegen über dem Mitteldarm als 2 dicht zusammengedrückte, einfache, langgestreckte Säcke, die bei den untersuchten Tieren in den der Mittellinie benachbarten Teilen Eier, seitlich davon Sperma enthalten und die hinten durch die ziemlich engen Gänge (Fig. 10, 11 *dpr*) mit dem Pericardium in Verbindung stehen. Aus dem hinteren Teil des letzteren (Fig. 14, 15 *da*) entspringen die Ausführungsgänge, jeder von diesen zieht zuerst ziemlich weit ventralwärts, biegt dann nach der Mitte um und verläuft nun schräg nach vorn und aufwärts, um alsbald medianwärts in den stark erweiterten drüsigen Endteil (Fig. 13 *dp*) überzugehen. Dieser erweiterte Teil setzt sich von der Einmündung an eine Strecke weit nach vorn fort, ohne daß seine Wandung drüsig wäre, um dann blind zu endigen und etwas vom Ende entfernt einen ziemlich engen Gang (Fig. 12 *drs*) zu einem rundlichen Receptaculum seminis (Fig. 11 *rs*) zu entsenden. Der drüsige Teil, welcher bis zur äußeren Mündung nach hinten gerichtet ist, verläuft schräg abwärts und ist vollkommen von dem der anderen Seite getrennt. Die beiden Mündungen (Fig. 14 *dp*) sind durch einen kielartigen Vorsprung geschieden, der sich weiter hinten vom Körper lostrennt und als ein zungenförmiges Gebilde in einer ventralen Höhlung gelegen ist (Fig. 15 *cop*). Diese steht vorn außer Zusammenhang mit der Flimmerrinne, setzt sich aber hinten in Verbindung mit dem äußeren Teil der Kiemenhöhle. Es ist klar, daß dieses zungenförmige Gebilde dem Kopulationsorgan von *Neomenia* entspricht, nur vereinigen sich bei dieser die Keimdrüsengänge vor ihrer Ausmündung miteinander, und die Höhlung, welche das Kopulationsorgan umgiebt, ist ventral geschlossen, so daß sie sich nur in die Kiemenhöhle öffnet; wenn es bei *Neomenia* wahrscheinlich ist, daß die Höhlung die Funktion einer Vagina erfüllt, so ist das vermutlich bei *Archaeomenia* ausgeschlossen.

Mit dem Kopulationsorgan stehen ganz ähnlich wie bei *Neomenia* 2 Penisstacheln in Verbindung, deren jeder aus einem rundlichen Pfriem und einer ventral davon gelegenen Rinne besteht; sie sind am äußeren Ende verkalkt, während nach dem proximalen Ende hin der Kalkgehalt allmählich abnimmt. Wie aus meinen Abbildungen zu entnehmen ist, wird der Querschnitt proximalwärts allmählich größer, und sie steigen von ihrer ventralen Ausmündung nach vorn bis in die dorsale Körperhälfte empor, begleitet von einem ziemlich kräftigen Protractormuskel. Wie bei *Neomenia* ist auch hier eine Drüse vorhanden, die mit dem Penisstachel zusammenhängt; Fig. 12 (*psd*) zeigt ihr Ende, außerdem mehr dorsal ein damit zusammenhängendes engeres Rohr, das zunächst sich mehr der Mitte nähert und median vom Receptaculum seminis nach vorn zieht (Fig. 11), um sich neben dem Ende des Penisstachels verschiedentlich zu krümmen, so daß die Drüse einen ziemlich langen Schlauch bildet (Fig. 10). Sie ist hier stärker entwickelt als bei *Neomenia*.

Hiernach wird man als Merkmale der Gattung *Archaeomenia* hauptsächlich die dünne Cuticula mit den charakteristischen Kalkgebilden, sicher den rinnen- und den nadelförmigen, die mehrreihige Radula und das Fehlen besonderer Speicheldrüsen, die Gegenwart eines zungenförmigen Kopulationsorgans und zweier Penisstacheln, die mit wohlentwickelten schlauchförmigen Drüsen in Verbindung stehen, endlich die Kiemenfalten in der hinteren Höhlung zu bezeichnen haben. Die Gattung muß in jedem Fall zunächst *Neomenia* gestellt werden.

Was nun weiter die phyletischen Beziehungen unserer Gattung anlangt, so verweise ich zunächst auf die Ausführungen, die ich vor einiger Zeit (Die systematische Stellung der Solenogastren und die Phylogenie der Mollusken, Zeitschr. wiss. Zool., Bd. LXXII, S. 276) über die Stellung von *Neomenia* gemacht habe. Nach meiner Auffassung besaß bisher diese Gattung die größte Zahl primitiver Merkmale unter allen bekannten Solenogastren, nach der Untersuchung der *Archaeomenia* möchte ich nun auf diese die geäußerte Ansicht übertragen. *Neomenia* besitzt ähnlich wie *Proneomenia* eine starke Cuticula, in welche keulenförmige Hypodermisfortsätze hineinragen; mit Recht hat Pruvot die Meinung geäußert, daß eine schwache Cuticula ohne Hypodermisfortsätze, wie sie bei *Lepidomenia* und mehreren anderen Gattungen vorkommt, den Eindruck der Ursprünglichkeit mache. Hierin stimmt ja *Archaeomenia* mit *Lepidomenia* überein, so daß das Verhalten ihrer Cuticula als durchaus primitiv gelten kann.

Während *Lepidomenia*, *Chaetoderma* und ihre Verwandten von schuppenförmigen Kalkstacheln, die dem Körper ziemlich fest anliegen, bekleidet werden, sind die *Proneomenia*-ähnlichen Formen von mehr oder weniger abstehenden Kalknadeln bedeckt. *Archaeomenia* besitzt in den rinnenförmigen und den nadelförmigen Kalkkörperchen Aequivalente beider Formen, und es erscheint mir recht wahrscheinlich, daß sich auch hierin ein primitives Verhalten zeigt und daß einerseits die Nadeln infolge einer Vergrößerung und eines besseren Zusammenschlusses der Schuppen überflüssig wurden, andererseits mit einer Verstärkung der Cuticula die Schüppchen ausgefallen sind.

Der Hautmuskelschlauch zeigt einfache und ursprüngliche Verhältnisse, ebenso das Nervensystem. Wenngleich bei *Neomenia* keine Spur einer Radula vorhanden ist, habe ich doch zugegeben (l. c., S. 278), „daß das Vorhandensein einer kleinen polystichen Radula von der Art, wie bei einigen *Proneomenia*-Arten, bei der Ausgangsform der Solenogastren ziemlich wahrscheinlich ist“; da eine solche bei *Archaeomenia* zugegen ist, erblicke ich darin ein weiteres primitives Merkmal. Desgleichen ist das Fehlen besonderer Speicheldrüsen in ähnlichem Sinne zu deuten, während die den Schlund umgebenden subepithelialen Drüsenzellen sich wie bei *Neomenia*, so auch bei mehreren anderen Gattungen finden und sehr wohl ursprünglich vorhanden gewesen sein können. Auch die radiären Kiemenfalten und das wohlentwickelte Herz von *Archaeomenia* halte ich für primitiv.

Einige Merkmale freilich, die unsere Art aufweist, erscheinen mir als besondere Erwerbungen, die kaum als ursprünglich gelten dürfen, so höchst wahrscheinlich die eigentümlichen Aussackungen vom hinteren Teil des Mitteldarmes, welche an den Penisstacheln gelegen sind, aber auch einige andere Merkmale, wie die einfachen, sackförmigen Gonaden und die einfache Bauchfalte, erscheinen mir im Vergleich mit der reicheren Entfaltung bei *Neomenia* als sekundäre Veränderung, die in derselben Weise bei einigen anderen Solenogastren eingetreten ist, auch das Fehlen eines vorderen dorsalen Blindsacks am Mitteldarm halte ich für nicht ursprünglich.

An den Ausleitungswegen der Keimdrüse ist die getrennte Mündung, die auch nicht mit der Kiemenhöhle zusammenhängt, wohl sicher primitiv, vielleicht ist es auch das Receptaculum seminis, das sich ganz wie bei *Neomenia* verhält. Im Vergleich mit dieser Gattung ist die ventral offene Höhlung, welche das Kopulationsorgan umschließt, primitiver als das scheidenartige, hinten in die Kiemenhöhle mündende Rohr, indessen, wie sich dieser ganze Apparat mit den Penisstacheln und ihrer Drüse zu den einfacheren Organen der anderen Solenogastren verhält, mag

immerhin zweifelhaft sein, unmöglich erscheint es mir nicht, daß auch dieser Kopulationsapparat sich meistens vereinfacht hat und daß besonders die Penisstacheln mit ihrer Drüse ein primitives Organ darstellen.

Demnach steht *Archaeomenia* unter den bekannten Solenogastren zwar der phyletischen Ausgangsform am nächsten, zeigt aber doch in einigen Organen sekundäre Veränderungen.

Während die früher beschriebene *Proneomenia valdiviae* bisher die einzige Art von der afrikanischen Ostküste darstellt, ist *Archaeomenia prisca* die einzige bekannte Vertreterin der Solenogastren bei Südafrika. Es sei hier erwähnt, daß von der afrikanischen Westküste (6° 27′ 8″ N. Br., 11° 20′ 2″ W. L., 37 Faden = 70 m Tiefe, bei Monrovia) im Berliner Museum sich mehrere Exemplare einer Solenogastren-Art befinden, die von der „Gazelle" gesammelt worden sind. Sie sind auf den Zweigen einer *Aglaophenia* aufgewickelt. Nach der anatomischen Untersuchung halte ich die Art für *Rhopalomenia aglaopheniae* (KOWALEVSKY u. MARION), die im Atlantischen Ocean bis England (Plymouth) und im Mittelmeer bis Neapel verbreitet ist.

Tafel XXVIII.

Tafel XXVIII.

Fig. 1. Zwei Exemplare von *Archaeomenia prisca*, etwa 3mal vergrößert.

„ 2. Rinnenförmige Hautkörperchen. 440 : 1.

„ 3. Kalknadel der Haut. 440 : 1.

„ 4. Nadel aus der Gegend des Kopulationsorgans. 440 : 1.

„ 5. Dorsales Hautkörperchen. 440 : 1.

„ 6. Aeußerste Zahnreihe der Radula in Seitenansicht. 440 : 1.

„ 7. Teil der Radula (Seitenrand rechts). 440 : 1.

„ 8. Die beiden äußersten Zahnreihen. 440 : 1.

„ 9. Medianschnitt durch den vorderen Teil des Körpers. 64 : 1. *c* Cirren des sensiblen Atriums; *cg* Cerebralganglion; *gsi* subepitheliale Schlunddrüsen; *ph* Mundhöhle mit *r* Radula; *i* Mitteldarm; *f* vordere Bauchgrube; *gma* und *gmp* vordere und hintere Rinnendrüsen.

„ 10. Durch den hinteren Teil des Körpers geführter Querschnitt, der die vorderen Enden der Penisstacheln (*ps*) mit ihren Drüsen (*psd*) getroffen hat; *i* Mitteldarm; *nv* ventraler Nervenstrang; *nl* seitlicher Nervenstrang; *vv* ventraler Blutraum; *m* Muskel des Darmseptums; *dpr* Pericardialgänge.

„ 11. Etwas weiter hinten geführter Querschnitt, zeigt das mediane Darmseptum; *rs* Receptaculum seminis.

„ 12. Querschnitt durch die Mündung der Penisstacheldrüsen, rechts geht vom Ausführungsgang der Keimdrüse der Gang *drs* zum Receptaculum seminis ab; *ic* und *ic'* ventrale Darmtaschen; *v* Blutraum unter dem Enddarm (zuführendes Kiemengefäß); *p* Vorderende des Pericardiums.

„ 13. Querschnitt durch das Pericardium *p*, in welchem der Vorhof noch berührt und die Herzkammer durchschnitten ist; *du* vorwärts gerichteter, nicht drüsiger Anfangsteil der Ausführungsgänge der Keimdrüsen, *dp* drüsiger Endteil derselben.

„ 14. Querschnitt durch die Ausmündung der Ausführungsgänge der Keimdrüsen und den Vorhof des Herzens.

„ 15. Querschnitt durch den Enddarm kurz vor der Ausmündung, durch die hintere Vereinigung der Lateralstränge und den Anfang der Keimdrüsengänge; *cop* Kopulationsorgan.

„ 16. Querschnitt durch die Kiemenhöhle. — Fig. 10—16 sind bei derselben Vergrößerung gezeichnet wie Fig. 9 (64 : 1).

2
3.
4
5.
10.
6
8.
7.
11.
1
9
15.
16.
12.
13
14

Ueber die Chitonen der deutschen Tiefsee-Expedition.

Von

Joh. Thiele,
Berlin.

Mit Tafel XXIX.

Eingegangen den 31. Mai 1906.

C. Chun.

Die Zahl der von der deutschen Tiefsee-Expedition erbeuteten Placophorenarten ist nicht groß, es sind ihrer nur 8, und von diesen sind 5 nur durch je ein Exemplar vertreten. Die Hälfte der Arten ist schon benannt, die andere Hälfte demnach hier als neu beschrieben [1]). Zu anatomischen Untersuchungen war demnach wenig Gelegenheit vorhanden, ich habe nur die Gebisse untersucht und ein paar Angaben über innere Organe von *Notochiton mirandus* gemacht.

Familie Lepidopleuridae.

Lepidopleurus niasicus n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 1—5.

Wenngleich erst unlängst eine Anzahl von *Lepidopleurus*-Arten, die nicht allzuweit von Sumatra durch die Siboga-Expedition erbeutet waren, von Nierstrasz (Die Chitonen der Siboga-Expedition, 1905) beschrieben worden sind, dürfte doch die mir vorliegende, durch 3 Exemplare vertretene Form bisher noch nicht bekannt sein, ich nenne sie daher nach dem Vorkommen in der Nias-Straße *Lepidopleurus niasicus*.

Zwei davon waren ganz gestreckt konserviert, von ihnen habe ich das größere in Fig. 1 gezeichnet, während das dritte größte Exemplar, welches eingekrümmt war, in Seitenansicht durch Fig. 2 dargestellt ist.

In Fig. 1 ist die bedeutende Größe des hintersten Schalenstückes auffallend; das ist an den andern Exemplaren nicht ganz in demselben Maße wahrzunehmen, immerhin kann man die Ausdehnung dieses Stückes als ein Merkmal der Art betrachten. Sie ist, wie die meisten Arten der Gattung *Lepidopleurus*, farblos, die Schale weiß, der Gürtel etwas gelblich. Die Breite der Schale beträgt etwas mehr als die Hälfte der Länge, das größte Exemplar mißt etwa 7 mm in der Länge und 4 mm in der Breite, während die Höhe kaum 2 mm erreicht, wovon 1,25 mm auf die Schale entfällt.

Die mittleren Schalenteile, von denen ich den fünften in Flächenansicht und in der Aufsicht von vorn (Fig. 3b, e) dargestellt habe, bilden in der Mitte einen Winkel von etwa 110°, seitlich davon sind sie nur sehr wenig gekrümmt. Sie sind ziemlich schmal, in der Mitte des Hinterrandes mit einem deutlich stumpfwinkligen Apex. Mitten- und Seitenfelder sind gar nicht ge-

1) Während der Bearbeitung erhielt ich von Mr. Edg. Smith die Tafeln zu seiner Arbeit über die Mollusken der „Discovery"-Ausbeute und sehe daraus, daß er eine der mir vorliegenden Arten, die er *Chaetopleura miranda* nennt, vor sich gehabt hat.

sondert, überall sind unter der Lupe die gelblichen Punkte, welche die Aestheten bilden, sichtbar, undeutlich in schrägen Reihen geordnet, doch ohne sich in Papillen zu erheben. Die Apophysen sind rundlich-dreieckig.

Das vorderste Stück bietet wenig Bemerkenswertes (Fig. 3a), es ist gleichfalls glatt und von den Aestheten durchsetzt, das hinterste (Fig. 3c) mit einem nicht sehr hervortretenden Apex vor der Mitte, dahinter etwas konkav, mit der Mitte des Vorderrandes am meisten erhoben.

Der Körperrand ist von ziemlich geringer Breite, besonders vorn und hinten, wie es in der Gattung *Lepidopleurus* auch sonst die Regel ist. Er wird ziemlich dicht von schmalen Schüppchen bekleidet; die der Oberseite (Fig. 4a) sind wenig größer als an der Unterseite, sie haben etwa 75 μ an Länge und 21 μ an Breite und lassen in ihrer distalen Hälfte wenig deutlich meist 3 Längswülste erkennen, sie sind ein Drittel ihrer Länge vom Grunde entfernt am breitesten und verschmälern sich distalwärts bis zu der abgerundeten Spitze. Die Schüppchen der Unterseite sind etwas kleiner (etwa 60 : 18 μ), dünner und weniger deutlich gerieft (Fig. 4d), sonst ähnlich.

Die im Querschnitt runden Randstacheln (Fig. 4c) sind etwa 65—80 μ lang und 12 μ dick, ohne deutliche Längsfurchen, am Ende rundlich zugespitzt, und ähnliche, nur größere Stacheln finden sich einzeln auf der Oberseite zwischen den Schüppchen zerstreut (Fig. 4b), sie werden etwa 130 μ lang.

Die Radula (Fig. 5) hat längliche, jederseits in der Mitte deutlich eingeschnürte Mittelplatten mit gut entwickelter Schneide; die Zwischenplatte ist durch eine eigentümliche schmale, etwas seitwärts gewendete Schneide und durch einen weit seitwärts zwischen die Hakenplatten eindringenden Flügel auffällig ausgezeichnet. Auffällig ist auch das Verhalten der Hakenplatte, denn während deren Schneide bei dem kleineren Exemplar an der Innenseite eine kleine, aber deutliche Zacke aufweist, kann ich beim größeren Exemplar (Fig. 5a) von dieser nichts wahrnehmen, daher besteht die Schneide hier aus 2 großen Zacken, deren innere der mittelsten anderer Arten und des anderen Exemplares entspricht. Die Basis und die Schneide sind sehr breit und kräftig. Die Schneide der Seitenplatte ist von mäßiger Größe, ganzrandig, die äußerste Randplatte wenig breiter als lang.

Die Zahl der Kiemen beträgt jederseits 10, die vorderste liegt etwa unter der Mitte des 6. Schalenstückes.

Die 3 Exemplare sind einzeln auf den Stationen 194, 199 und 203 erbeutet; die beiden ersten im Nias-Südkanal, 0° 15,2′ N. Br. und 98° 8,8′ O. L. und 0° 15,5′ N. Br. und 98° 4′ O. L., die dritte im Nias-Nordkanal, 1° 47,1′ N. Br. und 96° 58,7′ O. L., in Tiefen von 614, 470 und 660 m.

Lepidopleurus sykesi (SOW. III).

Taf. XXIX, Fig. 6—8.

Erst vor 3 Jahren ist die Art, die mir in mehreren Exemplaren von Südafrika vorliegt, unter dem Namen *Chiton (Hanleya) sykesi* von G. B. SOWERBY beschrieben worden; durch Vergleich mit zwei dem Berliner Museum überlassenen Exemplaren konnte ich die Identität sicher feststellen.

Die Originalbeschreibung, die in den „Marine Investigations in South Africa", Vol. II, p. 225, Taf. V, Fig. 13, zu finden ist, will ich, da sie wenig verbreitet ist, hier mitteilen, um ihr einiges zur näheren Kenntnis der Art hinzuzufügen. Sie lautet:

„Shell elongated, whitish, with the back much raised, and the sides sloping, scarcely convex; dorsal ridge rounded; throughout very finely granulose. Anterior valve crescent-shaped, marked with concentric growth lines, but no radiating sculpture; insertion plate scarcely defined, unslit. Posterior valve with apex nearly central, raised, rather acute. Intermediate valves without insertion plates; obtusely beaked; lateral areas well defined, flattened, roughly marked with irregular concentric ridges and growth lines; central areas smooth, excepting for the fine granular sculpture which covers every part of the exterior of all the valves. Girdle very minutely spiculose.

Length about 22, width of a central valve 7 1/2 mm.

Cape Point Lighthouse (False Bay) bearing E.; distant 26 1/2 miles; depth, 210 fathoms. Also Vasco de Gama Pk. bearing S. 75° E.; distant 13 1/2 miles; depth, 166 fathoms.

A careful examination of the valves and girdle of this species shows that it belongs to Gray's genus, *Hanleya*, which Pilsbry places in the Family Lepidopleuridae."

Dazu ist zunächst zu bemerken, daß an der vordersten Schale kein hervortretender Insertionsrand, wie er *Hanleya* kennzeichnet, vorhanden ist, sondern daß die starke Schale ebenso wie am hintersten Stück vom Rande nach innen abfällt, daher gehört die Art zur Gattung *Lepidopleurus*, woran auch nach dem Verhalten des Körperrandes und der Radula nicht zu zweifeln ist.

Die Art gehört zu den dickschaligen, langgestreckten und konvexen in der Gattung; das 5. Schalenstück ist fast halb so hoch wie breit (Fig. 7), in der Mitte abgerundet und seitlich davon schwach gewölbt. Die Seitenfelder sind gegen das Mittelfeld deutlich abgesetzt und erhoben (Fig. 6). Die ganze Schale ist mit dichtstehenden flachen Wärzchen besetzt, deren jedes etwa 60 μ im Durchmesser hat und in der Mitte ein Aesthet enthält; diese Wärzchen stehen auf dem Mittelfeld in deutlichen Längslinien, während sie auf den Seitenfeldern kaum zu besonderen Zügen geordnet sind. Das vorderste Schalenstück läßt, wenn auch nicht sehr deutlich, eine strahlige Anordnung der Wärzchen erkennen, während die hintere Hälfte des hintersten Stückes solche Anordnung nicht aufweist. Der Apex dieses Stückes ist ziemlich median, nach vorn hin ist das Profil konvex, nach hinten konkav. Die Apophysen der mittleren Stücke sind rundlich-dreieckig, am hintersten Stück mehr abgerundet. Die Schale hat häufig einen mehr oder weniger ausgedehnten schwärzlichen Ueberzug.

Der schmale Körperrand trägt auf der Oberseite etwas gebogene, kräftige Schüppchen, die 90—100 μ lang und 40 μ breit sind, mit 2 oder 3 deutlichen Längswülsten versehen (Fig. 8a); die der Unterseite sind von ähnlicher Länge, aber nur halb so breit, ohne deutliche Furchen (Fig. 8e). Die Randstacheln sind etwa 120 μ lang und am Grunde 20 μ dick, kegelförmig (Fig. 8d) und ähnliche, nur größere Stacheln (Fig. 8b) sind vereinzelt auf der Oberseite zerstreut, gewöhnlich sind sie etwa 220 μ lang, am Hinterende werden sie erheblich größer, indem sie 400 μ an Länge erreichen (Fig. 8c).

Die Radula hat große Aehnlichkeit mit der von *Lepidopleurus medinae* Plate aus der Magellanstraße (Thiele in: Troschel, Gebiß der Schnecken, Bd. II, Taf. XXXI, Fig. 36 [als *Lophyropsis imitatrix*] und Plate in: Fauna Chilensis, Bd. II, Fig. 205.) Die Mittelplatte ist hinten rundlich ver-

breitert, vorn mit einer gut entwickelten Schneide versehen, auch die Form der Zwischenplatten ist wenig verschieden, und die Hakenplatte hat an der Innenseite der ziemlich langen und spitzen Hauptzacke eine kleinere, aber deutliche Nebenzacke.

Auch sonst, besonders in der Schalenskulptur, scheint mir die vorliegende Art dem *Lepidopleurus medinae* am nächsten zu stehen, und ziemlich gering sind die Unterschiede, unter denen ich außer einer merklich verschiedenen Form der Randschüppchen die geringere Größe und die gleichmäßigere Rundung der Schale bei letzterer Art hervorhebe.

Die Zahl der Kiemen, die unter den 2 hintersten Schalenstücken liegen, beträgt jederseits 10.

Die Exemplare der Tiefsee-Expedition sind auf den Stationen 92 (10 Stück, vor Kapstadt; 33° 41,2′ S. Br. und 18° 0,3′ O. L.), 113 (23 Stück; Kap der guten Hoffnung; 34° 33,3′ S. Br. und 18° 21,2′ O. L.) und 114 (1 Stück; Simons-Bucht; 34° 20′ S. Br. und 18° 36′ O. L.) erbeutet worden.

Lepidopleurus kerguelensis (HADDON).

Diese Art hat HADDON unter dem Namen *Leptochiton kerguelensis* (Report on the Polyplacophora coll. by H. M. S. „Challenger", p. 12, Taf. I, Fig. 3; Taf. II, Fig. 3, 1886) und fast gleichzeitig PFEFFER [E. v. MARTENS und PFEFFER, Die Mollusken von Süd-Georgien, Jahrbuch der wissensch. Anst. Hamburg, Bd. III, p. 107, Taf. III, Fig. 3, 1887[1])] als *Leptochiton pagenstecheri* beschrieben; ich habe die Identität beider festgestellt, will aber hier nicht näher auf ihre Beschreibung eingehen, weil ich das in der Bearbeitung der Chitonen der Südpolar-Expedition vorhabe.

Das einzige Exemplar in der Ausbeute der Tiefsee-Expedition ist im Gazellen-Hafen gefunden worden.

Hemiarthrum setulosum DALL.

Auch diese Kerguelen-Art beabsichtige ich in der Bearbeitung des Materials der Südpolar-Expedition näher zu beschreiben; ich zweifle nicht, daß *Chiton castaneus* GOULD dieselbe Art ist, doch ist der Name schon früher von WOOD und auch von QUOY und GAIMARD gebraucht worden. Mehrere Exemplare sind im Gazellen-Hafen erbeutet worden (Station 160), zum Teil mit der Angabe „5—8 Faden (= 10—15 m), an *Mytilus*".

Familie Callochitonidae[2]).

Callochiton (Icoplax) bouveti n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 9, 10.

Das einzige Exemplar von dieser Art war eingerollt, so daß es zur Abbildung des ganzen Tieres nicht zu brauchen war. Die Art ist nahe verwandt mit dem magellanischen *Chiton puniceus* GOULD, den PILSBRY zur Gattung *Trachydermon*, und darin mit dem nordischen *T. ruber* und dem *T. steinenii* PFEFFER von Südgeorgien in eine Sektion *Borochiton* gestellt hat; richtiger hat ihn PLATE zu *Callochiton* gebracht, wofür besonders die Schalenaugen sprechen, doch hebt er

1) Die Arbeit trägt zwar auch die Jahreszahl 1886, ist aber erst 1887 erschienen.

2) Ueber die Gründe für die Aufstellung dieser Familie und deren Umfang werde ich mich an anderem Orte äußern.

neben den übereinstimmenden Merkmalen auch einige Unterschiede hervor, „die eine generische Trennung wohl rechtfertigen könnten", unter ihnen sind die breiten Randschuppen und die Unterschiede der Radula am auffälligsten. Wegen des abweichenden Verhaltens des Gebisses hatte ich für die Art schon früher eine Gruppe *Icoplax* aufgestellt, was PLATE übersehen hatte, und diese möchte ich als Untergattung von *Callochiton* bezeichnen. Zu ihr gehört neben dem erwähnten „*Trachydermon*" *steinenii* auch die hier vorliegende Art von der Bouvet-Insel.

Wie *Callochiton (Icoplax) puniceus* besitzt unsere Art einige Fältchen, welche auf den 7 hinteren Schalenstücken über die seitlichen Teile der Mittelfelder verlaufen; sie sind hier mehr schräg zur Mittellinie gerichtet als dort, ihre Zahl beträgt meist 4 oder 5 jederseits. Auffällig ist in den spitzen Winkeln, welche die Fältchen mit dem Vorderrande des Seitenfeldes bilden, meistens ein Loch in der äußeren Schalenschicht (Fig. 9a); an den mittleren Fältchen pflegen diese Löcher zu fehlen und sind unter dem äußersten am größten, von länglicher Form, vorn zugespitzt, zum Teil am Rande noch offen.

Schale und Rand des konservierten Tieres waren leicht gelblich gefärbt; unter einer scharfen Lupe sind die Punktaugen der Seitenfelder und der beiden äußersten Schalenstücke erkennbar. Die mittleren Schalenteile bilden in der Mitte einen Winkel von 115°, ihre Seitenteile sind nicht gewölbt (Fig. 9c). Die Apophysen hängen in der Mitte zusammen.

Die ganze Oberfläche erscheint unter der Lupe deutlich gekörnelt; bei noch stärkerer Vergrößerung erkennt man feine, zum Rande verlaufende Furchen, welche die reihenweise geordneten Aestheten untereinander verbinden. Die Seitenfelder der Mittelstücke und der Vorderrand vom hinteren Teil des letzten Stückes sind deutlich erhoben; bei diesem liegt der Apex vom Vorderrande etwa halb so weit entfernt wie vom Hinterrande, hinter ihm ist die Schale stark konkav.

Am Rande des vordersten Stückes finde ich 12 Einschnitte, am hintersten deren 16; zu ihnen verlaufen an der Innenseite radiäre Löcherreihen; die Zähne zwischen den Einschnitten pflegen ein paar deutliche Furchen aufzuweisen. Die Mittelstücke haben meistens gar keine deutlichen Einschnitte, nur die beiden hinteren von ihnen besitzen solche (Fig. 9d), dagegen sind entsprechende flache Furchen an der Unterseite überall vorhanden. An den 7 vorderen Stücken fällt ein von Löchern durchsetzter, seitlich verbreiterter Streifen vor dem hinteren umgeschlagenen Rande auf, was in Fig. 9d zu erkennen ist.

Die Breite der mittleren Schalenstücke beträgt 5 mm, die mittlere Länge des Articulamentums 1,5 mm, die ganze Länge der Schale dürfte etwa 10 mm betragen, der Rand ist etwas über 1 mm breit, daher die Breite des Tieres etwa 7,5 mm bei einer Länge von 12 mm.

Die Schuppen des Gürtels erreichen auf der Oberseite über 0,3 mm an Länge (Fig. 10a) bei einer Breite von 80 μ; sie sind am oberen Ende abgerundet. In der Nähe des Randes finden sich vereinzelte dünne (etwa 15 μ dicke) Spicula mit basalem Conchinbecher (Fig. 10d, e). Die Randspicula (Fig. 10b) sind etwa 220 μ lang, basal häufig unregelmäßig gebogen, distal zugespitzt und mit einigen schrägen Furchen versehen. Die Schüppchen der Unterseite sind ziemlich klein, etwa 35 μ breit und 80—90 μ lang, distal zugespitzt (Fig. 10c).

Die Radula ist der von *Callochiton (Icoplax) puniceus* ähnlich, die ich unter dem Namen *Icoplax punicea* früher abgebildet und beschrieben habe (Gebiß der Schnecken, Bd. II, S. 392,

Taf. XXXII, Fig. 10). Der Mittelzahn der Hakenplatte ist ziemlich kurz und schwer sichtbar, weil er meistens über dem innersten liegt; die Seitenplatte hat auch hier eine Schneide.

Soweit sich das nach dem einzigen Exemplar beurteilen läßt, sind die hauptsächlichsten Unterschiede von der genannten magellanischen Art: die verschiedene Färbung, die mehr schräg gestellten Fältchen auf den Mittelfeldern und die Löcher an ihren hinteren Enden, vielleicht auch geringere Größe.

Fundort: Station 127 (östlich von der Bouvet-Insel, 54° 29,3′ S. Br. und 3° 43′ O. L., 567 m Tiefe).

Notochiton mirandus n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 11—16.

Nach den mir von Mr. EDG. SMITH in London gütigst übersandten Tafeln zu der Beschreibung der von der englischen Südpolar-Expedition gesammelten Mollusken halte ich es für zweifellos, daß die hier zu beschreibende Form mit derjenigen zusammenfällt, welche SMITH *Chactopleura miranda* nennt. Da die Beschreibung SMITH's noch nicht erschienen ist, halte ich es für zweckmäßig, das mir vorliegende Material ohne Rücksicht darauf zu beschreiben, wenngleich ich den Artnamen annehme, weil es möglich ist, daß die Arbeit SMITH's früher erscheinen wird als die meinige.

Fig. 11 stellt das einzige Exemplar ein wenig größer dar als es in Wirklichkeit ist, und in Fig. 12 habe ich es in Seitenansicht dargestellt, um die eigentümlich aufgebogenen Hinterenden der Schalenstücke zu zeigen, wodurch diese wie Sägezähne aussehen. Die Farbe der Schale ist teils weißlich, teils braun, bei dem vorliegenden Exemplar sind die beiden hinteren Schalenstücke und das dritte braun, doch ist das wohl sicher nicht konstant. Die Schale wird von einem breiten, schmutzig-dunkelbraunen Gürtel umgeben, auf dem man in einiger Entfernung vom Schalenrande kleine Bündel weißlicher Stacheln wahrnimmt, um das vorderste Stück herum 12 und je eins zwischen den hinteren Stücken und neben dem letzten an jeder Seite.

Das vorderste Schalenstück (Fig. 13) hat 8 oder 9 den Schlitzen des Articulamentums entsprechende Rippen, dazwischen feine Radialfurchen. Die 6 folgenden Stücke haben wenig scharf abgesetzte und erhobene Seitenfelder, über deren jedes eine flache Rippe verläuft entsprechend dem Einschnitt am Rande; sie sind überall mit feinen Radialfurchen versehen, die nur auf den Mittelfeldern ein wenig stärker sind als auf den Seitenfeldern. Sehr auffallend ist das hinterste Stück durch seine bedeutende Länge im Verhältnis zur Breite (14 : 12,5 mm), durch die Konkavität des Hinterrandes und durch die fast gestreckte Medianlinie (Fig. 12), der Apex ist vom Vorderrande 9 mm entfernt, also etwa hinter dem zweiten Drittel der Länge gelegen. Hinten in der Mitte fällt eine Einfaltung des Notaeums auf, die wahrscheinlich zur Entleerung der Faeces aus dem Kiemenraum dient.

Am ersten Schalenstück überragt das Articulamentum das Tegmentum fast 2 mm und ist von 8 oder 9 schmalen Einschnitten zerteilt; an diesen sind die Zahnränder der Außenseite etwas aufgewulstet, dadurch sind jedenfalls die Rippen des Tegmentums hervorgerufen, da sie diese aufgebogenen Ränder überdecken. Die dünne Innenschicht ist nur wenig porös, am meisten in 2 radiären Streifen, die zu den hintersten Einschnitten verlaufen. Die Apophysen der folgen-

den Schalenstücke hängen in der Mitte wie bei *Callochiton* zusammen, die Mittelstücke haben jederseits einen Einschnitt, das hinterste Stück hat 6 solche.

Die Form des ganzen Tieres ist langgestreckt; das würde noch weit auffallender sein, wenn nicht der Mantel so breit wäre, vorn ist es abgerundet, hinten neben dem 7. und 8. Schalenstück allmählich verschmälert.

Der Körperrand wird überall von abstehenden, rundlichen Stacheln bedeckt, die oben und unten wenig verschieden sind (Fig. 14a, e), nur sind die der Oberseite braun, die der Unterseite ungefärbt. Auch die Randstacheln sind nur wenig länger und stumpfer (Fig. 14d). Zwischen den gewöhnlichen Stacheln der Oberseite finden sich vereinzelt oder in kleinen Gruppen größere Nadeln, von denen ich zwei in Fig. 14b, c dargestellt habe, sie sind 0,5—0,8 mm lang und 30 bis 40 μ dick.

Das Tier ist 80 mm lang und 36 mm breit, die mittleren Schalenstücke haben eine Breite von 21 mm, das Notaeum ist an den Seiten oben 8 mm, unten 9 mm breit, gegen die Kiemenhöhle durch eine starke, nach hinten allmählich etwas verbreiterte (bis 2,5 mm) und dann schnell abnehmende und ganz aufhörende Falte abgegrenzt. Kopf und Fuß sind 69 mm lang, der letztere ist hinten allmählich zugespitzt, seine größte Breite beträgt 14 mm. Neben ihm liegen jederseits 50 Kiemen, deren hinterste (abanal) am größten, die vordersten am kleinsten sind.

Die Mittelplatte der Radula (Fig. 15a) ist etwas länger als breit, mit einer geradlinigen Schneide versehen, vorn leicht dreiteilig, nach hinten etwas verbreitert, dann verschmälert, hinten mit einem zugespitzten mittleren Fortsatz. Die Zwischenplatten haben etwas konkave Vorderränder und eine kleine schrägstehende Schneide, ihr Außenrand ist in der vorderen Hälfte konvex, in der hinteren konkav.

Die flügellose Hakenplatte hat eine große dreispitzige Schneide (Fig. 15b), deren innerster Zahn abgerundet und deren äußerster nur klein ist. Die Schneide der Seitenplatte ist mehr oder weniger ausgedehnt kammförmig eingeschnitten.

Edgar Smith hat die Art zur Gattung *Chactopleura* gestellt; das ist besonders nach ihrem Gebiß nicht anzuerkennen, auch die Borsten der genannten Gattung fehlen hier. Unsere stattliche Art schließt sich vielmehr an die Gattung *Nuttalochiton* an; diese hat Plate für eine magellanische Art aufgestellt, die er *hyadesi* Rochebrune nennt, doch ist das unrichtig, wie ich an anderem Orte zeigen werde, Plate's Art muß vielmehr *N. martiali* (Rochebrune) heißen. Der „*Schizochiton*" *hyadesi* gehört nun aber zu derselben Gattung, und ihm steht unsere Art am nächsten; einstweilen habe ich sie aber nicht zu *Nuttalochiton* gestellt, doch ist es wohl möglich, daß die für sie hier errichtete Gattung *Notochiton* nur den Wert einer Untergattung von jener hat.

Es sei noch erwähnt, daß die Darmwindungen ganz denselben Verlauf haben, wie Plate es von *Nuttalochiton martiali* (Fauna Chilensis, Vol. II, Fig. 255) dargestellt hat, nur ist die ganze Eingeweidemasse entsprechend der Form des Tieres viel mehr in die Länge gezogen. Auch das bisher allein von der genannten Art bekannte Verhalten der Keimdrüsen, die paarig sind, kann ich für *Notochiton mirandus* nachweisen, die beiden Ovarien liegen zwar dicht zusammen, ihre Hohlräume sind aber ganz voneinander getrennt. Der Uterus ist eine große, gelappte Masse. Die reifen Eier werden von einer homogenen, gleichmäßig färbbaren Hülle umgeben, welche zahlreiche, ziemlich dichtstehende flache Buckel bildet (Fig. 16); peripherisch unter der äußeren Haut enthält jeder Buckel einen flachen Kern, daher ist jeder dieser Anhänge

offenbar aus einer Follikelzelle gebildet, ähnlich wie es PLATE von *Tonicella* beschrieben hat, wo die Kerne aber im basalen Teil der Anhänge gelegen sind.

Das einzige Tier nebst einem isolierten vorderen Schalenstück eines anderen (Fig. 13) ist wie die vorige Art in Station 127 östlich von der Bouvet-Insel erbeutet worden.

Familie Ischnochitonidae.

Ischnochiton (Chondropleura) affinis n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 17—20.

Nach der Beschreibung, die VÉLAIN von zwei Chitonen der Insel St. Paul gegeben hat (Arch. Zool. expér., T. VI, 1877, p. 123, 124), *Chiton bergoti* und *constanti*, kann ich nicht annehmen, daß eine dieser Arten mit der mir vorliegenden von Neu-Amsterdam zusammenfällt; die letztere ist zwar nahe verwandt mit „*Lophyrus*“ *exaratus* G. O. SARS, den ich auch in der Magellanstraße nachweisen konnte, doch dürfte sie artlich von diesem verschieden sein.

Weder der Gattungsname *Lophyrus*, noch *Trachydermon* ist für die SARS'sche Art annehmbar, ich habe sie auf Grund des Gebisses „einstweilen“ zu *Lepidozona* gestellt, das ist aber nach dem Verhalten der Schale kaum aufrecht zu halten, und darum errichte ich hier für diese Gruppe eine Untergattung *Chondropleura*, zu der außer der Art von SARS die hier behandelte und die folgende von Südafrika gehören. Schale, Bedeckung des Gürtels und Gebiß sind bei diesen 3 Arten sehr ähnlich; die körnchenartig erscheinenden Schuppen des Gürtels sind das Merkmal, dem ich im Namen Ausdruck gebe, SARS hat seine Art recht gut beschrieben (Mollusca Regionis Arcticae Norvegiae, p. 113, Taf. 8, Fig. 1; Taf. II, Fig. 1), und ich habe das Gebiß nachuntersucht (Zeitschr. wiss. Zool., Bd. LXXII, p. 286, Taf. XXI, Fig. 63).

Die Färbung der Art von Neu-Amsterdam, die ich hiernach *Ischnochiton (Chondropleura) affinis* nenne wegen ihrer nahen Verwandtschaft mit der typischen Art der Gruppe, ist weiß. Sie hat eine hoch gewölbte, ziemlich schmale Schale, die mit einer deutlichen Furchenskulptur ausgestattet ist (eine solche wird von VÉLAIN für keine seiner beiden Arten angegeben). Die beiden Endstücke haben eine konzentrische, feine, etwas runzlige Furchung, ähnlich ist die auf den Seitenfeldern der Mittelstücke, während die seitlichen Teile der Mittelfelder eine etwas stärkere Längsfurchung erkennen lassen, der mittlere Teil aber ungefurcht ist, dafür unter der Lupe deutlich körnig erscheint. Eine radiale Furchung ist höchstens angedeutet, an den meisten Stücken gar nicht vorhanden (Fig. 17). Die starke Wölbung zeigt die Ansicht eines Mittelstückes von vorn (Fig. 18); bei *Ischnochiton exaratus* ist die Wölbung bedeutend flacher, die Seitenteile nur sehr wenig konvex, ferner ist die Skulptur im ganzen gröber, und die konzentrischen Furchen der Endstücke und Seitenfelder werden von deutlichen Radiärfurchen gekreuzt, so daß an Stelle der zusammenhängenden Wülste Körnchenreihen vorhanden sind.

Die beiden Endstücke haben bei dem einzigen Exemplar je 11 Einschnitte, die Zähne zwischen ihnen sind kurz und gerade abgeschnitten, die Zwischenstücke weisen jederseits je einen Einschnitt auf ziemlich genau in der Mitte des Seitenrandes. Von den Apophysen erreichen allmählich sich verschmälernde Fortsätze fast die Mitte des Vorderrandes, wie es auch SARS von seiner Art abgebildet hat.

Die Randschuppen der Oberseite sind ziemlich groß, bis etwa 140 μ breit, im mittleren Teile gefurcht, am Ende mit einigen Reihen kleiner Wärzchen (Fig. 19). Diese Schuppen werden nach dem Schalenrande hin allmählich kleiner, während am äußeren Rande zwischen den größeren bedeutend kleinere eingestreut sind; außerdem finden sich hier keulenförmige Stacheln (Fig. 20a), etwa 200 μ lang und 40 μ dick, und ähnliche, etwas größere, die von langen (0,4 mm), fadenförmigen Conchinbechern (Fig. 20b) getragen werden. Die anliegenden, in Reihen geordneten Schüppchen der Unterseite enden am Rande mit einer eiförmigen, proximal ausgeschnittenen Schuppe (Fig. 20c), über welcher die eigentlichen Randstacheln liegen, die etwas größer sind als die in Fig. 20a abgebildeten.

Die Radula zeigt durchaus die Merkmale, welche für *Ischnochiton exaratus* angegeben sind: Mittelplatte ziemlich lang und schmal, vorn schwach konvex, Schneide ziemlich gerade, Seitenränder konkav, Zwischenplatte mit schrägem Vorderrand und kleiner Schneide, besonders ausgezeichnet durch eine eckige Verbreiterung am vorderen Teil der Außenseite, Hakenplatte mit mäßig breitem Flügel an der Innenseite und einfacher zugespitzter Schneide, Seitenplatte wohlentwickelt, mit rundlicher Schneide.

Das Tier ist 12 mm lang und 6 mm breit.

Fundort: Station 167 (1,9 Seemeilen von Neu-Amsterdam, 37° 47′ S. Br. und 77° 33,7′ O. L., 496 m Tiefe).

Ischnochiton (Chondropleura) simplicissimus n. sp.

Taf. XXIX, Fig. 21—25.

Unter mehreren Exemplaren von *Lepidopleurus sykesi* fand ich einen durch vollkommene Glätte der Schale und durch größere Randschüppchen unterschiedenen Placophoren, der zu keiner der bisher beschriebenen südafrikanischen Arten gestellt werden kann, so daß ich dafür eine neue Art errichten muß, deren Namen darauf Bezug nimmt, daß die Schale in Bezug auf Farbe und Skulptur die denkbar einfachsten Verhältnisse zeigt, sie ist weiß und bis auf die Anwachsstreifen vollkommen glatt (Fig. 21), ohne Körnchen oder Furchen, die Seitenfelder sind etwas erhoben.

Die Form des Tieres ist ziemlich lang und schmal, hochgewölbt, die beiden Schenkel des von den mittleren Schalenstücken gebildeten Winkels sind nur schwach gebogen (Fig. 22), der eingeschlossene Winkel ist ungefähr ein rechter. Am hintersten Stück liegt der Apex etwa in einem Drittel der Länge, der hintere Abfall ist fast gerade.

Am vordersten Schalenstück zähle ich 13, am hintersten 10 Einschnitte, während die Mittelstücke jederseits einen solchen haben; die Apophysen sind wie bei der vorigen Art. Nach dem Verhalten des Körperrandes und der Radula kann es nicht zweifelhaft sein, daß diese Art mit der vorigen verwandt ist und zu derselben Gruppe gehört, während schon das Fehlen der Furchenskulptur die Verschiedenheit der Arten erweist.

Die Bekleidung des Körperrandes ist der von *Ischnochiton affinis* ähnlich, doch sind die Schüppchen der Oberseite merklich kleiner, kaum breiter als 110 μ (trotz der bedeutenderen Größe des Tieres), auch ist die Furchung undeutlich, während die Wärzchen am Ende auch hier vorhanden sind (Fig. 24 a, b). In der Nähe des Randes finden sich zahlreiche Stacheln, die 150 μ lang und 36 μ dick sind, mit kurzem Conchinbecher (Fig. 25c), und größere, etwa 270 μ lange,

mit langem, fadenförmigem Becher (Fig. 25d). Die Randstacheln sind ziemlich verschieden dick (50—90 μ) und 220—250 μ lang (Fig. 25b). Die Schüppchen, mit denen die Reihen an der Unterseite endigen, sind mehr eckig als bei der vorigen Art (Fig. 25a).

Die Radula ist sehr ähnlich wie bei den beiden anderen Arten von *Chondropleura* (Fig. 23), die Mittelplatte vorn schwach konvex, seitlich konkav, die Zwischenplatten im vorderen Teil der Außenseite mit einem ziemlich spitzen Fortsatz und kleiner Schneide, Hakenplatten mit einfacher zugespitzter Schneide.

Das Tier ist 16 mm lang und 8 mm breit, die Schale 7 mm breit.

Fundort: Station 113 (Kap der guten Hoffnung, 34° 33,3′ S. Br. und 18° 21,2′ O. L., 318 m Tiefe).

Von den hier genannten und beschriebenen Placophoren ist nur *Lepidopleurus niasicus* aus den wärmeren Teilen der Erde, alle übrigen entstammen dem kälteren Meer zwischen dem 33° und dem 55° S. Br.:

Lepidopleurus sykesi (Sow.) und *Ischnochiton (Chondropleura) simplicissimus* vom Kap der guten Hoffnung, *Ischnochiton (Chondropleura) affinis* von Neu-Amsterdam, *Lepidopleurus kerguelensis* (Haddon) und *Hemiarthrum setulosum* Dall von den Kerguelen, endlich *Callochiton (Icoplax) bouveti* und *Notochiton mirandus* von der Bouvet-Insel.

Diese Placophoren lassen ohne Zweifel nahe Beziehungen zu denen der magellanischen Gegend erkennen; ich will hier nur darauf hinweisen, daß die beiden Kerguelen-Arten auch bei Südamerika vorkommen, daß *Lepidopleurus sykesi* dem *L. medinae* Plate am nächsten steht, ähnlich *Callochiton bouveti* dem *C. puniceus* (Gould) und *Notochiton mirandus* dem *Nuttalochiton hyadesi* (Rochebrune), und daß endlich die beiden in der Untergattung *Chondropleura* untergebrachten Arten auch in der Magellanstraße einen Verwandten besitzen, den *Ischnochiton exaratus* (G. O. Sars).

Bemerkenswert ist auch die Thatsache, daß alle hier aufgeführten Arten zu den phyletisch niedersten Familien der Placophoren, den Lepidopleuriden, Callochitoniden und Ischnochitoniden, gehören, während die höheren Familien keine Vertreter haben.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3072

Tafel XXIX.

Tafel XXIX.

Fig. 1. *Lepidopleurus niasicus* in Dorsalansicht. 5,5 : 1.
„ 2. Ein Exemplar derselben Art in Seitenansicht. 3,7 : 1.
„ 3. Einzelne Schalenstücke desselben Exemplares. 6 : 1. a vorderstes Stück, b 5. Stück, c hinterstes Stück in Dorsalansicht, d hinterstes Stück (Innenseite), e 5. Stück, von vorn gesehen.
„ 4. Kalkschüppchen und Stacheln vom Notaeum desselben. 440 : 1. a Schüppchen der Oberseite, b einzelner Stachel der Oberseite, c Randstachel, d Schüppchen der Unterseite.
„ 5. Mittlerer Teil der Radula von dem in Fig. 1 abgebildeten Exemplar. a Schneide der Hakenplatte von dem in Fig. 2 abgebildeten Exemplar.
„ 6. 5. Schalenstück von *Lepidopleurus sykesi* in Dorsalansicht. 5,5 : 1.
„ 7. Dasselbe von vorn gesehen.
„ 8. Schüppchen und Stacheln vom Notaeum derselben Art. 144 : 1. a Schüppchen der Oberseite, b und c Stacheln von der Oberseite, d Randstachel, e Schüppchen von der Unterseite.
„ 9. Schalenstücke von *Callochiton (Icoplax) bouveti*. 5,5 : 1. a 5. Stück, b hinterstes Stück in Dorsalansicht, c 5. Stück, von vorn gesehen, d Hälfte des 6. Stückes (Innenseite).
„ 10. Kalkgebilde vom Notaeum derselben Art. 144 : 1. a Schuppen der Oberseite, b Randstacheln, c Schüppchen der Unterseite, d Teil eines einzelnen Stachels von der Oberseite, e Basalteil eines solchen (440 : 1).
„ 11. *Notochiton mirandus* in Dorsalansicht.
„ 12. Derselbe in Seitenansicht.
„ 13. Vorderstes Schalenstück eines anderen Exemplares, vergr.
„ 14. Stacheln vom Notaeum derselben Art. 144 : 1. a von der Oberseite, b, c größere, einzeln oder in Gruppen, d Randstachel, e von der Unterseite.
„ 15 a. Mittel- und Zwischenplatten der Radula, b Schneide der Hakenplatte (abgelöst).
„ 16. Teil eines reifen Ovarialeies. 144 : 1.
„ 17. *Ischnochiton (Chondropleura) affinis* in Seitenansicht. 3,7 : 1.
„ 18. 5. Schalenstück desselben, von vorn gesehen. 5,5 : 1.
„ 19. Schüppchen von der Oberseite des Notaeums. 144 : 1.
„ 20. a Stachel über dem Rande, b fadenförmiger Conchinbecher eines anderen Stachels, c die beiden äußersten Platten einer Reihe der Unterseite. 440 : 1.
„ 21. *Ischnochiton (Chondropleura) simplicissimus* in Seitenansicht. 3,7 : 1.
„ 22. 5. Schalenstück, von vorn gesehen. 3,7 : 1.
„ 23. Mittel- und Zwischenplatten der Radula. 144 : 1.
„ 24. a, b Schüppchen von der Oberseite, c von der Unterseite des Notaeums. 144 : 1.
„ 25. a äußerste Platte von der Unterseite, b Randstachel, c, d kurz- und langbecheriger Stachel über dem Rande. 440 : 1.

Taf. I

1–5 Lepidopleurus niasicus; 6–8 Lepidopleurus sykesi; 9,10 Callochiton bouveti; 11 to Notocluiton mirandus; 17–20 Ischnochiton affinis, 21–25 Ischnochiton simplicissimus

Die

Solenoconchen

der

Valdivia-Expedition

von

L. Plate,
Berlin.

Mit Tafel XXX.

Eingegangen den 10. Mai 1908.

C. Chun.

Die mir anvertrauten Dentalien der deutschen Tiefsee-Expedition umfaßten 32 Arten, darunter 14 neue. Diese Kollektion kann nicht sehr groß genannt werden, wenn man bedenkt, daß die Siboga-Expedition [1]) nicht weniger als 36 neue Arten und 2 neue Varietäten erbeutet hat, von denen 7 Arten sich auch unter dem „Valdivia"-Material befanden. Leider ließ sich mit diesem kaum mehr als eine rein conchyliologische Untersuchung ausführen, da viele Schalen leer waren, und die Tiere, falls vorhanden, nicht durch Zerbrechen der Gehäuse mittelst eines Schraubstocks für eine gute Konservierung vorbereitet worden, sondern einfach in den Schalen dem Alkohol anvertraut worden waren. So konnte ich nur von *Dentalium (Gadilina) insolitum* Smith einige anatomische Details feststellen und von 5 Arten: *Dent. (Fissidentalium) chuni* n. sp., *Dent. aegeum* Watson, *Dent. (Tesseracme) quadraplicale* Hanl., *Dent. (Antalis) valdiviae* n. sp. und *Cadulus colubridens* Watson die Radula untersuchen. Eine neue hier beschriebene Art, *Dent. (Episiphon) gazellae*, stammt noch aus den Sammlungen der „Gazelle"-Expedition und befand sich im Museum für Naturkunde zu Berlin.

Hinsichtlich der Untergattungen bin ich der vortrefflichen Bearbeitung der Systematik der Dentalien von Pilsbry (Manual of Conchology, XVII, 1897) und Boissevain [1]) gefolgt.

Für die Anfertigung der Zeichnungen bin ich meiner Frau zu herzlichem Dank verpflichtet, nur diejenigen der Radulae und des *Dentalium (Gadilina) insolitum* Smith habe ich selbst entworfen.

I. Familie. Dentalidae.

Dentalium L. 1758.

Subgenus *Fissidentalium* Fischer 1885.

1. *Dentalium* (*Fissidentalium*) *vernedei* Hanley (Sowerby).

1860 *Dentalium vernedei* Hanley, Sowerby, Thes. Conch., Vol. III, p. 101, Pl. 223, Fig. 3.
1872 *Dentalium vernedei* Hanley, Reeve, Conch. Icon., Vol. XVIII, Pl. I, Fig. 3, bearbeitet von Sowerby.
1882 *Dentalium vernedei* Hanley, Dunker, Index Moll. Mar. Jap., p. 153.

1) Boissevain, The Scaphopoda of the Siboga Expedition. Siboga Expeditie, Monographie LIV. Leiden 1907, 76 S., 6 Tafeln. Eine sehr gute Arbeit, welche alle indopacifischen Arten berücksichtigt.

1896 *Dentalium magnificum* E. A. Smith, Ann. Mag. N. H. (6), Vol. XVIII, p. 371.
1897 *Dentalium magnificum* E. A. Smith, Pilsbry and Sharp, Man. Conch., Vol. XVII, p. 78 und 251.
1907 *Dentalium magnificum* E. A. Smith, Boissevain, Scaphop. Siboga Exped., p. 37, Pl. II, Fig. 32, 32a.

Station 191. Trawl, 750 m, feiner Schlamm. 0° 39,2' S. Br., 98° 52,3' O. L. In der Nähe der Siberut-Inseln zwei leere Schalen, in denen sich je ein Sipunculus befand; das größere Exemplar soll im folgenden mit A, das kleinere mit B bezeichnet werden.

Dimensionen:

A. Länge 133,4 mm. Größte Breite an der Basis 14 3/4 mm, an der Spitze 1 1/2 mm.

B. Länge 108 mm ohne Spitze. Berechnet man den Verlust aus der Breite der Spitze, indem man A zu Grunde legt, so ergiebt sich eine ursprüngliche Länge von 123 mm. Basale Breite 14 mm.

Der apicale Schlitz ist nur bei A vorhanden und mißt 15 mm in der Länge, 1/4—1/3 mm in der Breite. Seine Ränder sind nicht ganz glatt, sondern mit zarten Höckern und Vorsprüngen versehen, die aber zweifellos während des Wühlens im Schlamm durch Abstoßen gewisser Teile entstanden sind. Ganz hinten, am blinden Ende, erweitert sich der Schlitz eine Spur und nimmt eine ovale Form an.

Rippen. Bei A an der Spitze 31, an der Basis 47; bei B an der Spitze 31, an der Basis ca. 40. Sie sind an der Spitze scharf und schmal, so daß die Zwischenräume durchschnittlich 2—4mal so breit sind wie die Rippen. Letztere sind nicht alle gleich breit, sondern einige sind besonders zart und liegen dann jedesmal zwischen zwei breiteren. Solche interpolierte Rippen laufen meist nicht bis zur äußersten Spitze, sondern hören ca. 1 cm vorher auf. Bei A zähle ich 7 derartige zartere Rippen, bei B nur 3.

Eine Querskulptur ist bei B mit bloßem Auge nicht zu erkennen, während sie bei A in der basalen Hälfte und namentlich auf der konkaven Seite ganz zart angedeutet ist durch aufgelagerten gelblichen Schmutz. Unter der Lupe erkennt man überall eine sehr dichte und zarte Querlinierung, welche auch über die Rippen hinwegzieht und von den Zuwachslinien herrührt. Diese Linien sind erhaben, aber ungleich stark ausgeprägt und bedingen auf den Rippen der basalen Hälfte das „gekörnelte Aussehen", welches Smith von seiner Art *magnificum* erwähnt. Sie machen die Oberfläche etwas rauh, so daß Schlammteilchen leicht an ihr haften bleiben.

Färbung. Die Grundfarbe von A ist rein porzellanweiß und fast ohne Glanz. Auf der konkaven Seite findet sich ein schwachgelblicher Anflug von verwaschenen Querbinden, der, wie mir scheint, zustande kommt, indem feinste Schlammteilchen zwischen den Rippen und längs der Zuwachslinien sich aufgelagert haben. Dieser Farbenton greift stellenweise auch auf die konvexe Seite über, ist aber überall sehr unbedeutend. An der Spitze der konkaven Seite findet sich ein 2 cm langer schwarzer Streifen, der wohl vom Schlamm herrührt, wenngleich nicht aus solchem besteht. Bei B ist der Grundton mehr schmutzig gelbweiß und der schwarze Firnis bedeckt einen großen Teil der Schale, namentlich an der Basis und längs der Seitenflächen. Querschnitt der Schale überall rund.

Ich habe im vorstehenden *D. magnificum* Smith mit der älteren Art *vernedei* Hanley zusammengezogen, da ich nach Vergleichung meiner Exemplare mit zwei Schalen von *vernedei* im Berliner Museum für Naturkunde zu der Ueberzeugung gekommen bin, daß die Unterschiede zu schwankend und unbedeutend sind, um eine Trennung in zwei Species zu rechtfertigen.

Smith (cit. bei Pilsbry) giebt als Hauptunterschiede an, daß sich *magnificum* rascher zuspitze und eine etwas andere Skulptur habe. Die Zuspitzung und Krümmung meines Exemplares B ist aber ganz identisch mit der Abbildung von *vernedei,* welche Pilsbry von Sowerby kopiert und Taf. 3, Fig. 35 dargestellt hat. Genau dieselbe Zuspitzung und Krümmung findet sich aber auch bei der Alcock'schen Figur von *D. magnificum*, welche Boissevain auf Taf. 2, Fig. 32 wiedergiebt. Die Rippen sollen bei *vernedei* am Apex abwechselnd stärker und schwächer sein, was, wie oben geschildert, ebenfalls für meine Exemplare stellenweise zutrifft, die andererseits durch die Körnelung der Rippen wieder mit *magnificum* übereinstimmen. Ebenso sind hinsichtlich der Größe und der Verbreitung (indomalayisches Gebiet bis Japan) keine Unterschiede vorhanden. *D. magnificum* Smith ist daher zu kassieren.

2. *D.* (*Fissidentalium*) *chuni* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 1—9.

Station 251, Ostafrikanische Küste, 1^0 40,6′ S. Br., 41^0 47,1′ O. L., Trawl, 693 m, 1 Schale mit Tier.

Station 254, Ostafrikanische Küste, 0^0 29,3′ S. Br., 42^0 47,6′ O. L., Trawl, 977 m, 2 leere Schalen mit je einem Pagurus.

Station 256, Ostafrikanische Küste, 1^0 49′ N. Br., 45^0 29,5′ O. L., Trawl, 1134 m, Globigerinenschlamm, 5 leere Schalen: 1 kleine, 4 von mittlerer Größe.

Station 264, Ostafrikanische Küste, 6^0 18,8′ N. Br., 49^0 32,5′ O. Br., Trawl, 1079 m, 2 leere Schalen mit je einem Pagurus.

Station 191, Padang-Inseln (bei Siberut), 0^0 39,2′ S. Br., 98^0 52,3′ O. L., Trawl, 750 m, 1 große Schale mit Tier.

Schale an der Spitze leicht gebogen, sonst fast gerade, dickschalig, weiß, aber häufig stellenweise (namentlich auf der konkaven Seite) mit rostrotem, schmutziggrauem oder schwarzem Anfluge, welcher von einem zarten Schlammüberzuge herrührt. Ueberall 16 Rippen, welche am Apex schmal und scharf sind, gegen die Basis zu aber allmählich breiter und flacher werden. Durch einzelne eingeschaltete dünnere Rippen kann die Zahl am Apex in seltenen Fällen bis auf 18, an der Basis etwas häufiger bis auf 21 steigen. Die Zuwachslinien bilden, wie bei der vorigen Art, eine sehr zarte, nur mit der Lupe deutlich erkennbare Querskulptur von sehr dichtstehenden, etwas erhabenen, ungleich starken Linien, welche über die Rippen hinwegziehen und diese in der oberen Hälfte etwas rauh, in der unteren leicht gekörnelt erscheinen lassen. Basalkante etwas schräg abgestutzt; die Querlinien laufen mit ihr parallel, so daß sie Ovale beschreiben. Schlitz je nach der Größe der Schale 2—18 mm lang und bei großen Exemplaren 1/4—1/3 mm breit. Untere Oeffnung fast kreisrund, in der dorsoventralen Achse eine Spur kürzer als in der Quere, Verhältnis zur Gesamtlänge 1/8—1/9,5. Obere Oeffnung ebenfalls etwas breiter als hoch. Gesamtlänge bis 113 mm.

Verbreitung: Ostafrikanische Küste und bei den Padang-Inseln, also vermutlich indopacifisch, in 693—1134 m Tiefe.

Ueber die Dimensionen in mm, je nach der Gesamtlänge, möge folgende Uebersicht orientieren.

Exemplar	Station	Gesamtlänge	Basalöffnung	Apicalöffnung	Schlitzlänge
A, Fig. 1—3	251	113	12 : 11,5	2,2 : 1,8	10
B	191	102	12 : 11,8	1,5 : 1,2	18
C, Fig. 4, 5, 6	264	100	11 (verletzt)	2 : 1,8	7,5
D, Fig. 7, 8	264	65	8 : 7	1,2 : 1	9
E, Fig. 9	256	37	4,5	$^1/_2$	2

Aus dieser Liste und aus den Figuren ist ersichtlich, daß die jugendlichen Tiere eine lange und sehr dünne Schalenspitze besitzen, welche auch stärker gebogen ist als bei großen Schalen. Man könnte daraus zunächst schließen, daß die feine Spitze bei den älteren Stücken abgebrochen sei. Die Figuren 3, 5, 8 beweisen jedoch, daß diese Auffassung nicht richtig sein kann, denn diese Hinterenden sind ganz symmetrisch gestaltet und machen nicht den Eindruck einer Bruchfläche. Es bleibt also nur die Möglichkeit übrig, daß das Tier in dem Maße, wie es größer wird, das Hinterende resorbiert und auf diesem Wege allmählich eine weniger stark gekrümmte Form annimmt. Während am basalen Schalenrande neue Kalksubstanz angelagert wird, wird sie am Apex entfernt. Solche Resorptionen müssen auch für die Entstehung und das Wachstum des Schalenschlitzes angenommen werden, denn denken wir uns z. B. Fig. 9 so neben Fig. 5 gelegt, daß der gleiche Querdurchmesser in derselben Ebene liegt, so würde dem Schlitz der größeren Schale an der kleineren eine solide Partie entsprechen. So würde sich auch erklären, daß zwei ungefähr gleich lange Schalen (z. B. B u. C) sehr verschieden lange Schlitze haben können. Durch weitere Resorption würde der Schlitz von C sich nach vorn zu verlängert haben, was bei B schon geschehen ist. Für die Systematik ist der Nachweis einer Veränderung der Schalenkrümmung im Laufe des Lebens von prinzipieller Bedeutung. Die älteren Systematiker würden ohne Bedenken die Schalen der Figuren 1 und 9 verschiedenen Arten zugerechnet haben, während die Uebergänge beweisen, daß sie zu einer gehören. Es ist darnach anzunehmen, daß manche Arten in Zukunft zusammengezogen werden müssen.

Der Basalrand ist bei noch nicht ausgewachsenen Tieren dünn und daher häufig stellenweise ausgebrochen. Intensive Verletzungen, durch welche die Schale stark quer eingeschnürt worden ist, liegen bei 2 Exemplaren vor (Fig. 4). Hinter dem Basalrand wird die Schalenwand rasch sehr dick, sodaß sie bei einem Exemplar in einem Abstand von 7 1/2 cm vor dem Apex 2 mm dick ist. Doch herrscht in dieser Hinsicht eine große Variationsbreite, denn ich maß bei einem andern Exemplare in demselben Abstande nur eine Dicke von 1,25 mm.

Diese schöne und große Art stimmt in der Querskulptur mit *Fissidentalium vernedei* völlig überein, ist aber an der viel geringeren Zahl der Rippen leicht zu unterscheiden. Mit *Fissident. rectum* Gmelin stimmt sie in der Krümmung überein, aber bei dieser Art wird die Zahl der Rippen in der basalen Hälfte viel größer.

Der in den leeren Schalen lebende Bernhardkrebs hat in Anpassung an seinen Wohnraum einen geraden Hinterleib, besaß aber trotzdem das 2., 3. und 4. Abdominalbein nur linksseitig. Das Augenpigment war bei zwei Exemplaren vorhanden, während es bei zwei anderen fehlte.

Die Radula (Fig. 49) zeigt den typischen Charakter der Gattung *Dentalium*, eine sehr breite, aber kurze Mittelplatte (m). Der Hauptzahn nimmt, wie immer, durch den Gebrauch die Form eines breiten gerundeten Lappens an seinem freien Ende an. Seine wahre Gestalt erkennt man nur an den Zähnen, welche noch nicht benutzt wurden; man sieht dann drei obere und ein

etwas tiefer liegendes Zähnchen, die manchmal alle vier nur schwer zu erkennen sind. Seitenplatte wie gewöhnlich.

3. *D.* (*Fissidentalium*) *aegeum* Watson.

Taf. XXX, Fig. 10, 11, 52.

Dentalium aegeum Watson, Preliminary Rep. in: Journ. Linn. Soc. London, Vol. XIV, 1879, p. 509.
Dentalium aegeum Watson, Challenger Rep., p. 2, Taf. I, Fig. 2.
Dentalium aegeum Watson, Pilsbry and Sharp, Scaphop. in Tryon, Man. Conch., Vol. XVII, 1897, p. 69, Taf. XX, Fig. 27.

Station 161. Auf der Bank im Osten von Kerguelen. Trawl, 88 m. 21 Exemplare, die mit einer Ausnahme alle ein Tier enthielten.

Watson's Material stammt von denselben Gebiete (Kerguelen, gegenüber dem London River), aber aus größerer Tiefe.

Der Beschreibung von Watson, welche Pilsbry kopiert hat, kann ich folgendes hinzufügen.

Dimensionen. Größtes Exemplar: Länge 85 mm; basale Breite 9 mm, apicale 1,25 mm.

Kleinstes Exemplar: Länge 69 mm; basale Breite 9 mm, apicale ? (verletzt).

Die Skulptur der Schale läßt sich nur in der mittleren Region erkennen, da alle Exemplare in sehr eigentümlicher Weise durch äußere Einflüsse verändert worden sind, sowohl am oberen apicalen wie am unteren basalen Ende, und zwar an beiden Stellen verschiedenartig. Dadurch zerfällt jede Schale in drei Regionen, von denen nur die mittlere normale Verhältnisse aufweist. Die Veränderungen an der apicalen Zone sind schon von Watson als sekundärer Natur erkannt worden, denn er schreibt: „Toward the apex the outer layers for half an inch are stripped off and leave exposed the brillant, smooth core, presenting many longitudinal facets corresponding with the ridges of the outer layer." Diese Zone ohne Außenschicht ist sehr verschieden lang und schwankt bei meinen Exemplaren zwischen 2—5 1/2 cm. Im extremen Falle war bei einer Gesamtlänge von 75 mm eine Strecke von 55 mm der Deckschicht beraubt, so daß die ursprüngliche Skulptur nur auf der konvexen Seite in minimalen Spuren erhalten war und die apicale und die basale Region ineinander übergingen. Bei den meisten Schalen ist etwas mehr als 1/3 der Gesamtlänge in dieser Weise zerstört. Worauf diese pathologische Veränderung zurückzuführen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Es macht den Eindruck, als ob die Außenschicht abspringt und nicht durch Säuren weggefressen oder durch mechanische Reibung entfernt wird, denn die mittlere Region grenzt mit scharfer, wenngleich unregelmäßiger Grenzlinie an die obere an (Fig. 10). Ich vermute, daß periodische und plötzliche Temperaturunterschiede die Ursache sind, indem die frei aus dem Schlamm herausragende Spitze bald von kaltem, bald von wärmerem Wasser umspült wird, während der im Boden steckende Teil eine mehr gleichmäßige Temperatur bewahrt. Das Abblättern der Außenschicht scheint allmählich vor sich zu gehen, denn in der mittleren Schalenregion sind häufig kleine Partien in der Nähe des oberen Randes in derselben Weise verunstaltet. Fig. 10 zeigt diese Erscheinung auch weiter nach vorn an einer zweiten Stelle.

Die Veränderung der Oberfläche am basalen Ende der Schale ist ganz anderer Art. Watson giebt den Eindruck gut wieder mit den Worten: „a little chalky towards the mouth", sagt aber nicht, daß es sich hierbei ebenfalls um eine sekundäre Veränderung handelt. Die Oberfläche ist ganz matt, weißgrau, und sieht aus, als ob eine Säure überall gleichmäßig die Skulptur entfernt hätte. Von dieser sind nur noch ganz schwache Spuren vorhanden, indem die schmalen Zwischenräume der Rippen sich als etwas dunklere Linien, die mit bloßem Auge eben sichtbar sind, nach vorn fortsetzen. Auch eine Anzahl schwacher unregelmäßiger Zuwachslinien sind hier zu erkennen.

In der mittleren normalen Schalenregion zähle ich 35—40 Rippen, während Watson 30 bis 35 angiebt. Sie sind ungleich stark, gerundet und die Zwischenräume sind enger als sie. Diese mittlere Zone ist stark glänzend und geht nach vorn allmählich in die matte Basalregion über, wobei die Rippen breiter und flacher werden. Sie ist auch die kürzeste von den 3 Regionen, indem sie selten sich über mehr als 1 1/2—2 cm ausbreitet. Ihre Farbe ist weiß mit einigen schmutziggelben, verwaschen konturierten Querbinden von verschiedener (2—5 mm) Breite. Diese Farbe liegt in der Kalkmasse selbst und wird überlagert von einer dünnen, durchsichtigen, stark glänzenden Schicht. Dagegen zeigen manche Schalen einen rostfarbigen Anflug, namentlich auf der konvexen Seite der Basalregion, welcher wohl von dem Eisengehalt des Bodens herrührt.

Der Basalrand ist dünn und daher oft verletzt. Ebenso ist der Rand der apicalen Oeffnung bei verschiedenen Individuen aus demselben Grunde ungleich. Der ursprüngliche Zustand scheint ein kleiner V-artiger (zuweilen nicht ganz symmetrisch gestellter [Fig. 11]) Schlitz zu sein. In der Regel ist der Schlitz erweitert, so daß die Oeffnung schräg abgeschnitten und eiförmig ist, wobei der spitze Pol gegen die Basis gekehrt ist. Bricht der Rand noch weiter aus, so wird die Oeffnung quer abgeschnitten und rund.

Die Radula (Fig. 52) habe ich an zwei Exemplaren untersucht. Die Mittelplatte (*m*) ist breit, wie bei einem echten *Dentalium*. Das freie Ende des Hauptzahns läuft in zwei kleine übereinander liegende Spitzen aus, dazu kommt noch ein sehr zartes Höckerchen ungefähr in der Mitte des inneren Teiles des Hinterrandes. Bei dem in Fig. 52 abgebildeten Exemplar waren die Hauptzähne rechts etwas anders gestaltet als links, indem das freie Ende breiter war und die zwei Spitzen hintereinander saßen. Das Verhalten der anderen Seite scheint aber das normale zu sein. Durch Abnutzung geht, wie immer, das freie Ende in einen gerundeten Lappen über.

Subgenus *Schizodentalium*.

4. *D.* (*Schizodentalium*) *plurifissuratum* Sowerby.

Taf. XXX, Fig. 12—16.

Schizodentalium plurifissuratum Sow., Proc. Malac. Soc. London, Vol. I, 1894, p. 158, Pl. XII, Fig. 24.
Fissidentalium plurifissuratum (Sow.), Pilsbry-Sharp, Scaphop. in Tryon, Man. of Conch., Vol. XVII, 1897, p. 82, Pl. VI, Fig. 87—89.

Station 104, Agulhasbank, 35° 16′ S. Br., 22° 26′,7 O. L., Trawl, 155 m, 8 Exemplare, darunter 4 mit Tier und eins, welches eine Holothurie und einen Ringelwurm beherbergte.

Die Beschreibung von Sowerby ist etwas kurz und als Fundort vermutet er Hongkong. Trotzdem paßt sie so gut auf die mir vorliegenden Exemplare, daß ich sie für die Sowerby'sche Art halte.

Dimensionen. Größte Schale: Länge 50 mm; denkt man sich die abgebrochene Spitze hinzu, so würde die Länge ca. 62 mm sein. Basalbreite 6,3 mm.

Kleinste Schale in vollständigem Zustande: Länge 34 mm, Basalbreite 4 mm, Apicalbreite 0,4 mm.

Die Krümmung hängt auch bei dieser Art sehr davon ab, ob die Spitze vollständig erhalten ist, wie aus einem Vergleich der Figuren 12 und 14 ersichtlich ist. Der Querschnitt ist überall rund.

Von Schlitzporen finde ich an derselben Schale (Fig. 13) im Maximum 5; legt man aber die apicalen Enden verschiedener Schalen so nebeneinander, daß die Breiten korrespondieren, so ergiebt sich, daß sicherlich 7, vielleicht sogar 9 solcher Löcher in ganz gesetzmäßiger Entfernung voneinander gebildet werden. Dabei werden die Oeffnungen allmählich größer, wenngleich nicht ganz regelmäßig. Die erste (Fig. 13) hat noch die Form eines Schlitzes und ist 1/2 mm lang, die zweite bis vierte erreicht 3/4 mm, die fünfte bis siebente 1—1 1/4 mm. In der Breite verändern sich diese Oeffnungen nach vorn zu kaum und jedenfalls nicht mit Regelmäßigkeit, denn jede mißt ungefähr 1/5—1/4 mm. Die Zwischenräume zwischen den Oeffnungen werden nach vorn zu ebenfalls größer, wenigstens im allgemeinen, wie folgende Uebersicht zeigt:

No.	1	2	3	4	5	6	7
Abstände in mm		1/3	3/4	1 1/2	2 1/2	2	2

Hinsichtlich der Entstehung dieser Löcher stehen sich zwei Auffassungen gegenüber: nach Sowerby wird wie bei Rimula zuerst ein Längsspalt gebildet und dieser dann sekundär verschlossen mit Ausnahme jener Porenstellen, während sie nach Pilsbry aus einer ursprünglich soliden Schalenwand durch lokale Resorption hervorgehen. Es kann nicht zweifelhaft sein, daß die letztere Ansicht die richtige ist, denn ich besitze Schalen, an denen Loch No. 6 und No. 7 noch fehlen, während die Schalenwand der betreffenden Stelle schon vorhanden ist; auch ist an einer Schale No. 9 vorhanden, aber noch winzig klein, nur 1/2 mm lang und daher offenbar erst vor kurzem gebildet worden. Während des Lebens bricht die zarte Endspitze der Jugend fast regelmäßig ab, und dann löst das Tier an einer oder an zwei neuen Stellen die Schalensubstanz auf, vermutlich um hierdurch die Wasserzirkulation und damit die Atmung zu fördern. Die ersten 5 Löcher liegen zwischen drei Rippen, sind also so breit wie zwei Intervalle plus einer Rippe: die späteren liegen zwischen zwei Nachbarrippen oder direkt in der Linie einer Rippe.

Von Längsrippen zähle ich 19 am Apex im Bereich der ersten 5 Poren; in 3 1/2 cm Entfernung vom Apex ist die Zahl auf 29—32 gestiegen durch Interpolation zarterer Längslinien und bleibt so bis zum Vorderende. Die Rippen sind etwas ungleich, doch ist der Unterschied nicht beträchtlich. Im Bereiche der ersten 5 Poren sind sie scharf und schmal, weiter nach vorn zu werden sie, wie bei den meisten Arten, breiter, flacher und weniger scharf. Die Intervalle sind ungefähr so breit wie die Rippen (Fig. 16).

Eine eigentliche Querskulptur fehlt; höchstens sind einige Zuwachslinien ganz undeutlich unter der Lupe sichtbar.

Färbung blaß gelblichweiß, fleischfarben.

Pilsbry lehnt die Gattung *Schizodentalium* ab, weil nicht bekannt ist, daß andere Charaktere mit jener Porenreihe verbunden sind, und stellt die vorliegende Art und das ähnlich gebaute *D. exuberans* Locard zur Untergattung *Fissidentalium*. Letzteres ist unmöglich, da die Löcherreihe nicht aus einem Längsschlitz hervorgeht. Ich halte daher zunächst noch an der Sowerby'schen Gattung *Schizodentalium* fest, denn in der Monotonie von Schalenmerkmalen, welche den Scaphopoden eigen ist, bildet diese Reihe von Oeffnungen jedenfalls eine sehr bemerkenswerte Ausnahme. Dieselbe Ansicht hat Simroth in Bronn's Klassen und Ordnungen, Bd. III, 1894, S. 375, Fig. 45 A vertreten.

Subgenus *Dentalium* s. str.

5. *D. martensi* Boiss.

1907 *Dentalium martensi* Boiss., Scaphop. Siboga-Exped., p. 34, Pl. IV, Fig. 19; Pl. V, Fig. 1–3.

Station 205. 1° 48',9 N. Br., 96° 53' O. L., Trawl, 1143 m, 16 Seemeilen südlich von Bangkam, 6 leere Schalen, alle mit mehr oder weniger defekter Spitze.

Dimensionen. Größtes Exemplar: Länge 60 mm; Basalbreite 5,5 : 5 mm; Apicalbreite 2 : 1,5 mm (Spitze abgebrochen).

Kleinstes Exemplar: Länge 40 mm; Basalbreite 4,2 : 3,8 mm; Apicalbreite 1 : 1,8 mm (Spitze fast intakt).

Die mir vorliegenden Schalen sind eine Spur schmäler an der Basis als die von Boissevain untersuchten.

Die Krümmung ist nur an der dünnen Spitze etwas vorhanden, weiter nach vorn zu ist die Schale fast gerade. Die Kompression in dorsoventraler Richtung ist sehr deutlich und läßt sich zwischen den Fingern fühlen. Die Zahl der Längsrippen ist recht variabel, wie die folgende Uebersicht zeigt, bei der auch die zarten interpolierten Rippen mitgezählt wurden:

Schale No.	1	2	3	4	5	6
Apex	15	11	22	27	?	24?
Basis	28	23	31	33	26	36

Die geringe Zahl am Apex von No. 2 erklärt sich aus dem Fehlen von sekundären Rippen; etwas weiter nach hinten war die Zahl schon auf 15 gestiegen. Boissevain zählte „ungefähr 16 Rippen" am Apex. Ihre Schilderung, daß die Rippen auf der Kante mit unregelmäßigen kleinen Zähnchen bedeckt und öfters auch abgefressen sind, kann ich bestätigen.

Eine Querskulptur ist meist nicht vorhanden. Bei zwei kleineren Schalen mit gut erhaltener Oberfläche waren die Zuwachslinien unter der Lupe ebenso deutlich wie bei *D. clathratum* v. Martens. Diese beiden Schalen waren schmutzig-gelbweiß gefärbt, während die übrigen hellgrau aussahen. Alle waren matt, glanzlos, und besaßen nicht mehr einen apicalen Schlitz.

Da ich das Originalexemplar von *D. clathratum* v. Martens nachuntersucht habe, so kann ich angeben, daß diese Art von *D. martensi* sicherlich verschieden ist, wenngleich sie ihr nahesteht. Eine zarte Kanellierung ist zwar auch bei *clathratum* vorhanden, aber diese Art ist am Apex fast gerade und die sekundären Rippen zeigen sich erst am vorderen Drittel, und zwar

besonders auf der konkaven Seite, dadurch steigt die Zahl von 15 Rippen in den hinteren zwei Dritteln auf 28 an der Basis. Der Schlitz am Apex ist 5/4 mm lang.

6. *D. multistriatum* Deshayes.

1825 *Dentalium multistriatum* Desh., Mém. Soc. Hist. nat. Paris, T. II, p. 358, Pl. XVIII, Fig. 11.
1897 *Dentalium multistriatum* Desh., Pilsbry and Sharp, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 251, Pl. 39, Fig. 5.
1907 *Dentalium multistriatum* Desh., Boissevain, Scaph. Siboga-Exped., p. 35, Pl. I, Fig. 19.

Station 110. Bei der Agulhas-Bank, 35° 9′ S. Br., 18° 32′,8 O. L., Trawl, 564 m, 3 leere Schalen.

Die Beschreibung von Deshayes, welche Pilsbry und Boissevain wieder abdrucken, ist zu ungenau, um ohne Vergleichung der Typen mit Sicherheit entscheiden zu können, ob die mir vorliegenden Schalen zu dieser Art gehören, wenngleich jene Beschreibung auf sie paßt.

Das größte Exemplar ist 20 mm lang, an der Basis 2 mm, am Apex 1/3 mm breit (Deshayes giebt für dieselbe Länge 3 mm als größten Durchmesser an). Die Krümmung entspricht der Deshayes'schen Figur, doch läuft der Apex viel dünner aus, so daß der französische Autor wahrscheinlich ein Exemplar mit abgebrochener Spitze untersucht hat. Der Apex endet mit runder Oeffnung, ohne Einkerbung. Am Apex stehen 16 meist gleiche, schmale Rippen, die bei einer Schale abgerieben und undeutlich, bei den anderen gut erhalten sind. Sie sind rund, glatt, so breit oder etwas schmäler als die Intervalle, zeigen aber nichts von der regelmäßigen Fleckung (grau oder durchsichtig weiß auf opakweißem Grunde), welche Deshayes erwähnt. Nach vorn zu werden die Rippen breiter und flacher und ihre Zahl erhöht sich auf 32. Keine Querskulptur. Farbe rein kreideweiß, matt, was vielleicht auf Einflüsse des Bodens zurückzuführen ist, denn bei zwei Schalen war die Oberfläche stark angefressen. Die Mündung war bei allen Exemplaren nicht mehr unverletzt, so daß ich nicht kontrollieren kann, ob sie, wie Deshayes sagt, auffallend schief ist und einen sehr scharfen Rand hat.

7. *D. sedecimcostatum* Boiss.

1907 *Dentalium sedecimcostatum* Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 33, Pl. VI, Fig. 8—11.

Station 205. 1° 48′,9 N. Br., 96° 53′ O. L., Trawl, 1143 m, im Nias-Nord-Kanal, 16 Seemeilen südlich von Bangkam.

11 Exemplare, alle ohne Tier; zwei enthielten einen Sipunculus (?), die übrigen einen weißlich grauen Globigerinaschlamm.

Die Schalen stimmen gut mit der Boissevain'schen Beschreibung überein, doch sind sie alle kleiner. Während diejenigen der Siboga-Expedition zwischen 29—45 mm lang waren, konstatierte ich folgende Maße:

	Länge	Basale Breite	Apicale Breite
größtes Exemplar:	28,5	2,8 : 2,2	0,8
kleinstes „	19	2 : 1,8	0,3

Am Apex zähle ich 16, zuweilen auch 17 oder 18 Rippen. Nach vorn zu schieben sich einige zarte Rippen zwischen ihnen ein, wodurch die Zahl auf 18, 20 oder 24 steigt. Nach

BOISSEVAIN soll in jedem Intervall eine solche auftreten, was am Vorderrande ca. 32 ergeben würde. Diese Differenz kann mit den verschiedenen Fundorten zusammenhängen oder damit, daß BOISSEVAIN größere Exemplare untersuchte. Die Stärke der Rippen ist sehr variabel. Bei einer Schale sind sie so deutlich, daß man sie leicht ohne Lupe zählen könnte, während sie meist mit bloßem Auge nur eben sichtbar sind, zuweilen sogar nur mit der Lupe zu erkennen sind. In der vorderen Hälfte meist glänzend und zwischen den Rippen eine äußerst zarte Längsliniierung. Zuwachslinien zart, wenig deutlich.

8. *D. zanzibarense* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 35, 36.

Station 245. 5° 27',9 S. Br., 39° 18',8 O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibar-Kanal.

Eine leere Schale mit verletzter Basis. Weiß, fast ohne Glanz; wenig, aber gleichmäßig gebogen; mit 16 schmalen, scharfkantigen, aber niedrigen Rippen, die am Apex undeutlich werden. 10 von ihnen gehören zur stärker gewölbten Konvexseite, 6 zur flacheren Konkavseite, wie die Betrachtung der Basis von vorn her (Fig. 36) deutlich erkennen läßt. Die Intercostalfelder sind flach, ungleich breit. Auch die sehr kleine apicale Oeffnung ist quer oval, in der dorso-ventralen Richtung etwas komprimiert. Apex sehr fein und zart. Länge 16 mm, Basis 1,3 : 1 mm, Apex 0,2 mm.

Die Art gehört zur *shoplandi*-Gruppe der Gattung *Dentalium* s. str., wird aber vielleicht viel größer, da das vorliegende Stück sehr gut ein jugendliches sein kann.

9. *D. siberutense* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 17—20.

Station 191. 0° 39',2 S. Br., 98° 52',3 O. L., Trawl, 750 m, in der Nähe der Siberut-Inseln (Padang-Gürtel).

1 leere Schale, die mit grauem Schlamm gefüllt war.

Die Art gehört zur Gruppe des *Dentalium katowense* und ist der erste Tiefseevertreter derselben. Schale rein weiß, ohne Glanz, nur am Apex leicht gebogen, sonst fast gerade (Fig. 17), mit 7 schmalen, scharfkantigen, stark vorspringenden Rippen, welche, vom Apex bis zur Basis verlaufend, der Schale einen sternförmigen Querschnitt verleihen (Fig. 18, 19). In der basalen Hälfte schieben sich zwischen diese Hauptrippen 4—7 erhabene Linien ein, welche anfangs sehr zart sind und gegen die Basis zu stärker werden, aber doch so dünn bleiben, daß sie nur in der Nähe der Basis eben mit bloßem Auge erkannt werden können. Sie sind unter sich hinsichtlich ihrer Stärke, Zahl und ihres gegenseitigen Abstandes ziemlich variabel. Die Zuwachslinien sind sehr zart und nur mit einer starken Lupe stellenweise zu erkennen. Die Schale ist von links nach rechts etwas zusammengedrückt, daher ist der dorso-ventrale Durchmesser größer als der laterale. Apex ohne Schlitz, was aber vielleicht damit zusammenhängt, daß das äußerste Ende abgebrochen ist. Innenrand der Apicalöffnung (Fig. 19) rund, an der Basalöffnung (Fig. 18) hingegen heptagonal. Schale an beiden Polen dünnwandig. Länge 24 mm, Basis 3 : 2,3 mm, Apex ca. 0,8 mm.

10. *D. agulhasense* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 21—23.

Station 95. 34° 51′ S. Br., 19° 37′,8 O. L., Dredge, 80 m, bei Cap Agulhas. Zwei Schalen mit abgebrochener Spitze, ohne Tier.

Die Art gehört zur Gruppe des *Dentalium bisexangulatum*. Die eine Schale sieht gelbweiß aus, die andere ist etwas dunkler, gelbbraun, auf der konvexen Seite mit rotbraunem Anfluge. Ohne oder nur mit sehr schwachem Glanz. 9 starke gerundete Rippen begleiten die Schale in ganzer Länge, zwischen die sich im basalen Drittel noch 2—4 zarte Rippen einschieben. Die Intercostalfelder sind glatt, zeigen aber stellenweise unter einer starken Lupe eine sehr feine Längslinierung. Zuwachslinien gar nicht oder äußerst schwach angedeutet. Krümmung leicht und ziemlich gleichmäßig (Fig. 21). Schale etwas seitlich komprimiert. Der Apex scheint abgebrochen zu sein. Seine Oeffnung (Fig. 23) ist dickwandig mit kleinem ovalen Loch, dessen Innenrand etwas vorspringt. Die basale Oeffnung (Fig. 22) ist dünnwandig, nach dem heptagonalen Schema (Fig. 18) gebaut, aber mit 9, zuweilen auch mit 10 Rippen, da die zwei Flächen der konvexen Seite sich teilen können. Länge 13, Basis 2, Apex 1 mm.

11. *D. congoense* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 24, 25.

Station 71. 6° 18′,7 N. Br., 12° 2′,1 O. L., Trawl, 44 m, Kongo-Mündung.

Eine leere Schale. Weiß, matt, ohne Glanz, leicht und gleichmäßig gebogen mit 8 starken Rippen, welche nur am Apex zarter werden. Sie sind scharf begrenzt, springen sehr deutlich vor und sind auf dem Querschnitt (Fig. 25) fast viereckig, an der Außenlinie etwas flach gerundet. Die Intercostalfelder sind in der basalen Hälfte mit ca. 20 sehr zarten, dichtstehenden Längslinien versehen, die nur mit einer starken Lupe erkannt werden können, in der oberen Hälfte glatt. Zuwachslinien sind in unregelmäßiger Anordnung unter einer starken Lupe überall zwischen den Rippen sichtbar. Apicale Oeffnung ziemlich dickwandig, sternförmig, mit rundem Loch, ohne Schlitz. Basale Oeffnung dünnwandig. Länge 17 mm; basale Oeffnung 1,7 mm; apicale 1/3 mm.

Die Art gehört zur Gruppe der *Dentalium octangulatum* und hat — nach der Beschreibung — eine große Aehnlichkeit mit *Dentalium tasmaniensis* Tenison-Woods, von der jedoch zum Unterschiede angegeben wird, daß die Intercostalfelder „often subcostate“ sind, also offenbar zartere eingeschobene Rippen besitzen.

Subgenus *Compressidens* Pilsbry u. Sharp 1897.

12. *D. (Compressidens) comprimatum* n. spec.

Taf. XXX, Fig. 26—34.

Station 245. 5° 27′,9 S. Br., 39° 18′,8 O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibarkanal.

Drei Schalen, eine jugendliche, leere (Fig. 26—30) und zwei größere, wahrscheinlich ausgewachsene mit schlecht erhaltenen Tieren (Fig. 31—34).

Die Schale ist schmutzigweiß, glänzend, ziemlich stark und gleichmäßig gebogen und zwar in der Jugend (Fig. 26) noch etwas mehr als im Alter (Fig. 31). Sie nimmt gegen den Apex zu rasch an Breite ab und läuft in der Jugend in eine sehr dünne Spitze aus, die später abbricht, vielleicht auch resorbiert wird. Die Schale ist stark komprimiert in der Dorsoventralrichtung, bildet aber keine Winkel, wie die Querschnitte an der Basis (Fig. 29, 33) und am Apex (Fig. 30, 34) erkennen lassen. Die Oberfläche zeigt überall zahlreiche (ca. 50—60), sehr engstehende, etwas erhabene Linien (Fig. 28), die aber so zart sind, daß sie nur mit einer starken Lupe wahrgenommen werden können. Bei den großen Schalen verwischen sie sich gegen die Basis zu. Die Zuwachslinien sind hier und da als sehr zarte, matte Querstreifen zu erkennen. Die Schale ist dünn und daher leicht zerbrechlich. Jedes Exemplar weist 1—3 Bruchlinien auf, welche auf der konkaven Seite (Fig. 26, 31) stark gegen die Basis zu vorgezogen sind, auf der anderen hingegen quer verlaufen. Der Basalrand ist nur bei einem Exemplar intakt und ist schräg abgestutzt (Fig. 31). Die basale Oeffnung ist ausgesprochen oval, in der Jugend etwas niedriger (Fig. 29) als im ausgewachsenen Zustande (Fig. 33), und auf der konkaven Seite etwas stärker gebogen als auf der konvexen. Der dünne jugendliche Apex hat von oben gesehen die Form eines gleichseitigen sphärischen Dreiecks (Fig. 30), später scheint diese Spitze abzubrechen und erhält dann auf beiden Seiten eine unregelmäßige Kerbe (Fig. 32) und von oben einen herzförmigen Umriß (Fig. 34).

Dimensionen der drei Exemplare in Millimetern

Länge	17	31	28,5
Basis	2,5 : 2	4,2 : 3,8	4 : 3,8
Apex	0,8 : 0,5	1,5 : 1	1,5 : 1

Die Art ist nahe verwandt mit dem nur halb so großen *Compressidens ophiodon* Dall. von Cuba und Barbados, bei dem jedoch die Zuwachslinien unregelmäßiger und auf der konkaven Seite vorgezogen sind und bei dem ferner das Peristom auf eben dieser Seite weniger gebogen ist.

13. *D.* (*Compressidens*) *sumatrense* n. sp.

Station 186. 3° 22',1 S. Br., 101° 11',5 O. L., Trawl, 903 m, Westsumatra.

Eine leere Schale. Diese Art steht der vorigen aus dem Zanzibarkanal sehr nahe und hat dieselbe Krümmung und Farbe und denselben Glanz. Sie unterscheidet sich von ihr dadurch, daß die Längslinien stärker und weniger zahlreich (ca. 35) sind und schon mit bloßem Auge gut wahrgenommen werden. Ferner ist die apicale Hälfte deutlich dreiseitig, wenngleich die drei Flächen nicht in einer scharfen Kante zusammenstoßen, sondern gerundet ineinander übergehen. Die Figur 30 giebt hier nicht nur den Querschnitt des Apex, sondern des ganzen oberen Drittels wieder. Zuwachslinien sehr zart.

Länge 22 mm, Basis 3,1 : 2,8 mm, Apex 1 : 0,8 mm.

Subgenus *Tesseracme* Pilsbry u. Sharp 1898.

14. *D.* (*Tesseracme*) *quadraplicale* (Hanl.).

Taf. XXX, Fig. 53.

1860 *Dentalium quadraplicale* Hanley, Manuskript Sowerby, Thes. Conch., Vol. III, p. 103, Pl. 225, Fig. 61.
1872 *Dentalium quadraplicale* Hanley, Conch. Icon., Pl. 7, Fig. 46.

1897 *Dentalium quadraplicale* Hanley, Pilsbry and Sharp, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 34, Pl. 4, Fig. 50.
1907 *Dentalium quadraplicale* Hanley, Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 42, Pl. I, Fig. 3.

Station 185, 3° 41,3′ S. Br., 100° 59,5′ O. L., Trawl, 614 m, in der Nähe von West-Sumatra, 1 Schale mit schlecht erhaltenem Tier.

Die Beschreibung von Pilsbry, welche Boissevain kopiert, paßt auch auf das mir vorliegende Exemplar mit Ausnahme der folgenden Punkte: Die Schale ist nicht glänzend („shining"), sondern matt schmutzig-weiß. Die Oeffnung an der Basis ist nicht annähernd rund („subcircular"), sondern deutlich vierseitig mit flachgewölbten Flächen und gerundeten Ecken, welche an den beiden Winkeln der konvexen Seite etwas stärker gerundet sind als an den beiden der konkaven Fläche. Länge 22 mm; Basis 2,8 mm; Apex 1/2 mm.

Die Radula (Fig. 53) besitzt eine schmale Mittelplatte (*m*), die nur halb so breit wie die Seitenplatte *s* ist und daher vermuten läßt, daß das Subgenus *Tesseracme* zu den Siphonodentaliiden gerechnet werden muß, eine Frage, der ich bei dem schlechten Erhaltungszustande des einen Exemplars nicht näher treten kann. Diese Mittelplatte ist am Vorderrand leicht eingebogen, springt am Hinterrande etwas vor, und die Ecken sind leicht ausgezogen, so daß eine wappenschildartige Figur gebildet wird. Der Hauptzahn läuft vor der Benutzung in eine starke Spitze aus, über der eine schneidende Kante liegt, die dort, wo sie in den Hinterrand umbiegt, in einen Zahn ausgezogen ist. Ein starker Zahn, der zuweilen gespalten ist, liegt in geringer Entfernung an dieser Hinterkante, die weiter kurz vor ihrem Zusammentreffen mit der Fußplatte des Hauptzahnes eine gerundete Ecke bildet. Die Seitenplatten sind wie gewöhnlich.

Subgenus *Graptacme* Pilsbry u. Sharp 1897.

15. *D.* (*Graptacme*) *acutissimum* (Watson).

1879 *Dentalium acutissimum* Watson, Journ. Linn. Soc. London, Vol. XIV, p. 514.
1886 *Dentalium acutissimum* Watson, Challenger Rep., p. 8, Pl. I, Fig. 8.
1897 *Dentalium acutissimum* Watson, Pilsbry and Sharp, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 94, Pl. 20, Fig. 26.
1907 *Dentalium acutissimum* Watson, Boissevain, Scaphop. of Siboga-Exped., p. 45, Pl. IV, Fig. 39, und Pl. V, Fig. 9—12.

Station 250, 1° 47,8′ S. Br., 41° 58,8′ O. L., Trawl, 1668 m, nahe unter der ostafrikanischen Küste.

Ein Exemplar mit Tier und mit defekter Basis. Diese Art scheint in größeren Tiefen des ganzen indopacifischen Gebietes zu leben, der „Challenger" fand sie östlich von Japan in der Mitte des Stillen Oceans und bei Papua, die Siboga konstatierte sie in der Celebes-, Banda- und Timor-See, endlich die „Valdivia" etwas nördlich von Dar-es-Salâm an der ostafrikanischen Küste. Bei so großer Verbreitung sind kleine Unterschiede in verschiedenen Gebieten zu erwarten. So finde ich, daß die ca. 60 feinen Längslinien sich vom Apex bis etwas über das oberste Drittel ausdehnen, während Watson hiervon nichts sagt, so daß man annehmen muß, daß sie bis zur Basis zu verfolgen sind. Ebenso sind bei meinem Exemplar die Zuwachslinien nicht „sehr elliptisch", sondern nur wenig zur Hauptachse geneigt. Der sehr fein auslaufende Apex war ohne Schlitz. Sehr charakteristisch ist der von Watson erwähnte starke Glanz der Oberfläche, während die

inneren Schalenteilchen vielfach in den basalen 2/3 der Länge matte, weiße rundliche Flecke durch Verwitterung erzeugen. Länge 37 mm, Basis 2,5 mm, Apex 0,8 mm.

16. *D.* (*Graptacme*) *acuticostatum* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 37.

Station 247, 5° 55,8′ S. Br., 39° 1,2′ O. L., Austernkratzer, 50 m, außerhalb Dar-es-Salâm. Eine leere, am Basalrand etwas beschädigte Schale.

Schale am oberen Drittel matt weiß, dann allmählich glänzend werdend und in der unteren Hälfte stark glänzend, dünn, durchsichtig, am Apex sehr dünn auslaufend. Die Krümmung der Schale ist wie bei *Gr. acutissimum*, d. h. in den unteren zwei Dritteln sehr wenig, im oberen etwas stärker vorhanden (Fig. 37). Am Apex und oberen Drittel stehen 16 schmale, scharf vorspringende Rippen, welche aber nur unter der Lupe erkannt werden können. Ihre Zwischenräume sind drei- bis viermal so breit als die Rippen selbst. Diese werden nach der Basis zu schwächer, und gleichzeitig schieben sich zahlreiche zarte Linien zwischen sie ein, so daß die ganze untere Hälfte der Schale aussieht, als ob mit einem Diamanten sehr dicht stehende, parallele, feine Linien in Glas eingeritzt worden wären. Zuwachslinien sehr zart, unter der Lupe kaum sichtbar, in unregelmäßigen Abständen, fast senkrecht zur Hauptachse. Querschnitt überall rund. An der Basis ist der Rand etwas zerbrochen, doch scheint er etwas schräg zu verlaufen. Apex auf der konvexen Seite mit kleinem Einschnitt. Länge 36 mm, Basis 2,5 mm, Apex 1/4 mm.

Die Art ist von den drei Species des Subgenus *Graptacme*, welche im indopacifischen Gebiet leben, leicht zu unterscheiden. *Gr. usitatum* (Smith) ist stärker gebogen, und die untere Hälfte zeigt nur Zuwachslinien. *Gr. acutissimum* (Watson) hat keine Rippen, sondern überall nur sehr feine Linien. *Gr. aciculum* (Gould) ist stärker gebogen und hat eine andere Skulptur.

Subgenus *Gadilina* Foresti 1895.

17. *D.* (*Gadilina*) *truncatum* (Boiss.).

Dentalium truncatum Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., 1907, p. 51, Pl. VI, Fig. 33.

Station 245, 5° 27,9′ S. Br., 39° 18,8′ O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibar-Kanal, zusammen mit bräunlichen Sandröhren von Foraminiferen.

13 leere Schalen, welche mit der Beschreibung der drei Exemplare aus der Celebes- und Arafura-See durch Boissevain gut übereinstimmen, nur vermisse ich die „some deeply incised wrinkles near the apex“. Entweder ist gar nichts von Zuwachslinien zu sehen, oder sie sind äußerst zart und in unregelmäßigem Abstand. Nur ein Exemplar zeigt am Apex ganz dicht stehende, sehr zarte Querlinien, die so regelmäßig wie die Spirallinien einer Trachee verlaufen. Eine ähnliche Variabilität deutet auch Boissevain an. Zwei Exemplare mit einer tiefen, reparierten Bruchlinie. Die Schale ist mit Ausnahme des Basalrandes dickwandig, aber trotzdem etwas durchscheinend. Die Spirallinien auf dem sehr dickwandigen, quer abgeschnittenen Apex, welche Boissevain in Fig. 27 wiedergiebt, waren nicht überall zu sehen. Das kleine Röhrchen, welches sich an die Oeffnung anschließt, kann fast 1/2 mm lang werden, ist aber meist kürzer und dann wohl abgebrochen. Die Maße der zwei größten und der kleinsten Schale waren:

Länge 15 mm, Basis 1,1 mm, Apex 0,9 mm.
Länge 14,5 mm, Basis 1,3 mm, Apex 1 mm.
Länge 10,2 mm, Basis 0,8 mm, Apex 0,5 mm,

Von derselben Fundstelle stammen 7 andere, leere Schalen, die sich von den obigen nur durch die dünnere Spitze auszeichneten. Mehrere derselben zeigten die feine Spirallinienskulptur am Apex. Ich halte diese Exemplare für solche, welche die dünne ursprüngliche Spitze (mit kleinem Röhrchen) noch nicht verloren haben, wie dies meist der Fall sein wird. Zwei von ihnen hatten die Dimensionen:

Länge 14 mm, Basis 1 mm, Apex 0,2 mm.
Länge 11 mm, Basis 1 mm, Apex 0,4 mm.

18. *D.* (*Gadilina*) *insolitum* (E. A. Smith).

Taf. XXX, Fig. 50, 51.

1894 *Dentalium insolitum* E. A. Smith, Ann. Mag. Nat. Hist., (6), Vol. XIV, p. 168, Pl. IV, Fig. 17, 17a.
1897 *Dentalium insolitum* E. A. Smith, Pilsbry and Sharp, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 109, Pl. 22, Fig. 56, 57.
1907 *Dentalium insolitum* E. A. Smith, Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 49, Pl. V, Fig. 15; Pl. VI, Fig. 80, 82, 84.

Station 256, 1° 49′ N. Br., 45° 29,5′ O. L., Trawl, 1134 m, nahe der ostafrikanischen Küste.

Ein Exemplar mit Tier; ein Vergleich mit der Boissevain'schen Figur 15 lehrt, daß am Apex 11 mm fehlen. Die Beschreibungen von Pilsbry und von Boissevain kann ich bestätigen mit einer Ausnahme. Boissevain schreibt: „Great many specimens have the apex broken and it is then visible on the section that the inner margin is thickened, while the outer margin is thin edged". Bei dem mir vorliegenden Exemplar zeigt die quere Fläche des Apex deutlich eine Zusammensetzung aus zwei Lagen, aber beide sind ungefähr gleich dick, und die innere springt etwas vor, wie ein kleiner Knopf. Es mag sich hierbei nur um eine Zufälligkeit dieser Bruchfläche handeln. Die wie eingeritzt aussehenden Zuwachslinien sind bei diesem Exemplar sehr deutlich, so daß sie schon mit bloßem Auge bei günstiger Beleuchtung gesehen werden können.

Länge (ohne Spitze) 36 mm. Basis 2,2 mm längs der konkaven Seite, 2,4 mm senkrecht hierzu. Apex 1 mm.

Da das eine Exemplar leidlich gut konserviert zu sein schien, so wurde es aus der Schale herausgenommen und in Querschnitte zerlegt. Unter der Lupe ließen sich folgende Einzelheiten an dem intakten Körper erkennen (Fig. 50, 51): Der vorderste dünnhäutige Teil des Mantels (*ma*) hatte sich fest um den Fuß zusammengezogen, so daß nur die Spitze desselben frei hervorragte. Der weiter nach hinten folgende verdickte Mantelabschnitt enthält zahlreiche Drüsenzellen, die als ein dunkler Querring (*ma.dr*) sich bemerkbar machen. Etwas vor der Körpermitte hebt sich auf der Bauchseite (Fig. 50 *br*) die lakunöse Partie des Mantels ab, welche ich in einer früheren Arbeit über die Anatomie der Scaphopoden [1]) mit Lacaze-Duthiers als Kieme angesehen habe, indem hier ca. 13 aus lauter kleinen Punkten zusammengesetzte, schmutzig-gelbe Querlinien sich abheben. Die Färbung wird, wie Schnitte erkennen lassen, von großen rundlichen Binde-

1) L. Plate, Ueber den Bau und die Verwandtschaftsbeziehungen der Solenoconchen. Zool. Jahrb. (Anat.), Bd. V, 1892, S. 301—386, 4 Tafeln.

gewebszellen hervorgerufen, welche dicht mit braunen Pigmentkörnern erfüllt sind. Betrachtet man den Körper vom Rücken her (Fig. 51), so sieht man hinter dem Pharynx (*Phar.*) einen schwarzbraunen Fleck, der sich nach hinten zuspitzt. Es ist der Oesophagus (*oes.*), dessen hohe Zellen bei dieser Art vollständig von dunklen Körnern, die vermutlich Sekrettropfen sind, erfüllt werden, so daß der Kern nur schwer auffindbar ist. Hingegen waren die Oesophagusdrüsen nicht scharf vom eigentlichen Oesophagus abgesetzt: es waren wohl zwei seitliche Divertikel vorhanden, aber ihre Zellen waren mit denselben Körnern angefüllt. Der Fuß ist namentlich an seiner Spitze und weiter nach hinten bis zur Höhe des Mundes durchsetzt von Drüsenschläuchen, welche sich hin und her biegen zwischen den peripheren Ringmuskeln und zwischen den Längsmuskeln mit der eigentlichen Zelle enden. Sie münden zwischen den Epithelzellen aus. Ein Kiefer ist vorhanden. Die Tentakeln ließen nichts Abweichendes erkennen. Die früher von mir als Ganglienzellen ausgesprochenen Zellen der Keule waren stark mit Hämatoxylin gefärbt und sind daher sicherlich, wie schon Thiele hervorgehoben hat, drüsiger Natur.

Subgenus *Bathoxiphus* Pilsbry u. Sharp 1897.

19. *D. (Bathoxiphus) tricarinatum* Boiss.

1907 *Dentalium tricarinatum* Boiss., Scaphop. Siboga-Exped., p. 48, Pl. VI, Fig. 40, 41.

Station 205, 1° 48′,9, N. Br., 96° 53′ O. L., Trawl, 1143 m, im Nias-Nordkanal, 16 Seemeilen südlich von Bangkam, eine leere Schale.

Station 245, 5° 27′,9 S. Br., 39° 18′,8 O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibar-Kanal, 3 jüngere Schalen, darunter eine mit Tier.

Die Exemplare sind noch etwas stärker, als Boissevain abbildet, deren Beschreibung im übrigen gut zu meinen Schalen paßt. Der obere und der untere Kiel sind gleich scharf, jedoch sind die Seitenflächen an der Konvexität stärker gebogen. Die Schale von Station 205 ist fast glanzlos, matt, während die 3 kleineren glänzen.

Dimensionen. Station 205: Länge 19 mm, Basis 2,2 : 1,3 mm; Apitalfortsatz 1 mm lang, 0,3 mm breit.

Station 245: Länge 14 mm, Basis 1,5 : 0,8 mm; Apicalfortsatz 18 mm lang, 0,1 mm breit. Ein anderes Exemplar von hier ist etwas kürzer, sonst ebenso.

Es geht hieraus hervor, daß der eigentümliche, schnabel- und rinnenförmige Fortsatz des Apex während des Wachstums basalwärts vorrückt. Er bricht am hinteren Ende ab oder wird auch vielleicht resorbiert, während aus der zuerst geschlossenen Röhre die konvexe Hälfte des Apex resorbiert wird und dadurch die eigenartige Bildung zu stande kommt. Die geringere Krümmung der von Boissevain abgebildeten Schalen erklärt sich daraus, daß sie etwas älter sind und die ursprüngliche Spitze nicht mehr besitzen.

20. *D. (Bathoxiphus) ensiculus* Jeffreys.

1877 *Dentalium ensiculus* J. G. Jeffreys, Ann. Mag. Nat. Hist., (4) Vol. XIX, p. 154.
1882 *Dentalium ensiculus* J. G. Jeffreys, Proc. Zool. Soc., p. 660, Pl. XLIX, Fig. 4.
1886 *Dentalium ensiculus* J. G. Jeffreys, Watson, Chall. Rep. Scaphop., p. 12, Pl. 2, Fig. 2.
1897 *Dentalium ensiculus* J. G. Jeffreys, Pilsbry md Sharp, Man of Conch., Vol. XVII, p. 121, Pl. 7, Fig. 7—10.

Station 56, 3° 10′ N. Br., 5° 28′,5 O. L., Trawl, 2278 m, außerhalb der Nigermündung. 4 Exemplare, davon 2 mit Tier.

Die von PILSBRY erwähnten Längslinien (abgesehen von den beiden Kielen) fehlten bei 2 Schalen. Die Zuwachslinien waren an einer Schale sehr schwach, an den übrigen deutlich. Die Schale hat einen schwachen Glanz. Zwei größere Schalen maßen:

Länge 23 mm, Basis 3 : 1,5 mm, Apicalfortsatz lang 1,5 mm, breit 0,5

Länge 18 mm, Basis 2,2 : 1,2 mm, Apicalfortsatz lang 1 mm, breit 0,3.

Bei einer kleineren Schale maß der Apicalfortsatz 1,5 mm.

Die Art war bis jetzt von der westafrikanischen Küste noch nicht bekannt.

Subgenus *Heteroschisma* SIMROTH 1895.

21. *D.* (*Heteroschisma*) *callithrix* DALL.

1889 *Dentalium callithrix* DALL, Blake Rep., Bullet. Mus. compar. Zool., Vol. XVIII, p. 427, Pl. 27, Fig. 10.
1897 *Dentalium callithrix* DALL, PILSBRY and SHARP, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 62, Pl. 7, Fig. 3.

Station 63, 2° 0′ N. Br., 8° 4′,3 O. L., Trawl, 2492 m, Ambas-Bucht, Victoria bei Kamerun, 2 leere Schalen.

Station 56, 3° 10′ N. Br., 5° 28′,5 O. L., Trawl, 2278 m, außerhalb der Nigermündung, 5 leere Schalen.

Diese Art ist bis jetzt nur von der amerikanischen Seite des Atlantik bekannt. Sie stimmt gut zu DALL's Beschreibung. Die Rippen sind bei einzelnen Exemplaren vielfach durch kleine Lücken unterbrochen. Ich zähle bei allen Stücken überall 9 Rippen, nur bei einem steigt die Zahl in der basalen Hälfte auf 16. Die Intercostalfelder sind flach und zeigen zuweilen unter einer starken Lupe überall eine sehr feine Längslinierung. Zuwachslinien meist undeutlich. Farbe matt weiß, ohne Glanz.

Länge 19 mm, Basis 1,8 : 1,5 mm, Apex 0,5 mm breit, mit einem 2 mm langen Schlitz.
Länge 18 mm, Basis 1,8 : 1,4 mm, Apex 0,4 mm breit, mit einem 1,8 mm langen Schlitz.
Länge 16 mm, Basis 1,5 : 1,2 mm, Apex 0,4 mm breit, mit einem 1,5 mm langen Schlitz.

Subgenus *Antalis* H. und A. ADAMS 1854.

22. *D.* (*Antalis*) *entalis* L.

Station 3, 57° 26′ N. Br., 3° 10′,8 W. L., Trawl, 79 m, Höhe von Aberdeen, 2 kleine Bruchstücke.

23. *D.* (*Antalis*) *valdiviae* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 38, 39.

Station 11. 58° 36′,6 N. Br., 11° 33′ W. L., Trawl, 1750 m, Nord-Atlantik, südlich vom Thomsonrücken.

Ein gut erhaltenes Exemplar mit Tier, zwei obere Enden ohne Apex, ein Bruchstück. Für diese neue Art wird vielleicht später eine besondere Untergattung zu schaffen sein, was ich

aber mit Rücksicht auf das spärliche Material unterlasse. Ich reihe die Form bei *Antalis* ein, weil sie ihrer Skulptur nach hierher paßt, wenngleich der Apex ein anderes Gepräge hat.

Die folgende Beschreibung bezieht sich auf das eine gut erhaltene Exemplar.

Schale sehr groß, nicht sehr dickwandig, aber doch fest, undurchsichtig, von weißgrauer Farbe, stark glänzend. Oberes Drittel etwas stärker gebogen, der untere Teil fast gerade. Die oberen 3 cm mit ca. 50 feinen, aber schon mit bloßem Auge deutlich sichtbaren Längsrillen, welche an ihrem unteren Ende allmählich sehr undeutlich werden und schließlich aufhören, um in demselben Maße einer aus äußerst feinen Querlinien bestehenden Querskulptur Platz zu machen. Diese Zuwachslinien sind schon mit bloßem Auge sichtbar, verlaufen schräg zur Hauptachse und parallel dem ziemlich festen Basalrande. Basalöffnung seitlich etwas komprimiert, daher rundlich-eiförmig. Apex herzförmig, sehr schräg abgeschnitten, nach hinten in einen kurzen Schlitz übergehend und asymmetrisch gestellt, nämlich bei Betrachtung der Konkavfläche mit dem Schlitz nach links von der Mittelebene zeigend.

Die 2 anderen Exemplare sind rein weiß, stark korrodiert. Das eine sieht aus, als ob es aus weißem Kalkpulver geformt wäre, das andere zeigt noch etwas Glanz und die Längsrillen, ist aber ohne Apex.

Ich muß es unentschieden lassen, ob jene asymmetrische Stellung der apicalen Oeffnung eine zufällige individuelle Abweichung ist oder die Norm darstellt. Wir kennen andere Dentalien mit normaler Asymmetrie des Apex, z. B. *Dentalium inversum* Desh. aus dem Golf von Kalifornien und das westindische *D. sericatum* Dall. Immerhin ist es eine sehr seltene Erscheinung Die größere Wahrscheinlichkeit spricht für zufällige Variation: bestimmt man nämlich die Mittelebene nach der Lage der Querlinien auf der unteren Schalenhälfte, so ist der ganze Apex bei Betrachtung der Konkavfläche etwas nach links verschoben (Fig. 39). Hängt die asymmetrische Stellung der Apicalöffnung mit dieser Verdrehung der Spitze zusammen, so würde als Norm anzusehen sein, daß der Schlitz wie bei *Heteroschisma* in der Mittelebene der Konkavseite liegt, und hierin von *Antalis* abweichen.

Die Radula wurde von einem Exemplar untersucht. Der Hauptzahn hat eine ähnliche Gestalt wie bei *D. aegeum* (Fig. 52), läuft aber nur in eine Spitze aus. Die Mittelplatte ist breit und kurz, wie bei allen echten Dentalien.

Subgenus *Episiphon* Pilsbry u. Sharp 1897.

24. *D.* (*Episiphon*) *gazellae* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 40, 41.

Eine leere Schale von Nordwest-Australien, 9 Faden, „Gazelle"-Expedition, No. 33195. Museum für Naturkunde in Berlin.

Schale schlank, wenig und gleichmäßig gebogen, sehr dünn auslaufend, auf dem Querschnitt rund. Farbe glänzend elfenbeinweiß, etwas durchscheinend, die Zuwachslinien vielfach etwas mehr kreideweiß und dadurch auffallend. Ohne Längsskulptur. Basalrand ziemlich fest. Apicalöffnung dünnwandig, auf der Konvexseite mit kleinem Einschnitt und mit einer kleinen Röhre, welche nur unter der Lupe sichtbar ist. Ihre Substanz glänzt nicht und ist etwas dunkler als die der eigentlichen Schale. Länge 31 mm, Basis 2,5 mm, Apex 0,5 mm.

Subgenus *Laevidentalium* Cossmann 1888.

25. *D.* (*Laevidentalium*) *balanoides* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 42—44.

Station 186. 3° 22′,1 S. Br., 101° 11′,5 O. L., Trawl, 903 m, West-Sumatra, ein Exemplar mit Tier.

Schale gleichmäßig und nicht stark gebogen, in der unteren Hälfte auf der konvexen Seite etwas abgeplattet (Fig. 44), während der obere Teil rund ist. Stark glänzend, milchig, durchsichtig, so daß das Tier deutlich durchschimmert. Ohne Längsskulptur mit zahlreichen zarten, aber schon mit bloßem Auge erkennbaren Querlinien. Basalrand zart, zerbrechlich. Apex dickwandig, ohne Schlitz, mit runder Oeffnung, deren innere Wand in eine ca. 1 mm lange, dünne, verletzte Röhre ausgezogen ist. Der nach außen folgende Teil der Wand ist konzentrisch gestreift. Länge 47, Basis 3,2, Apex 1,5 mm.

Die Art steht *Dentalium banale* Boissevain (Siboga-Exped., Scaphopoda, p. 55, Pl. VI, Fig. 30) sehr nahe und ist vielleicht nur eine Varietät von ihr. Der Unterschied liegt in der Abplattung. Boissevain erwähnt auch nicht, daß die Schale durchsichtig und stark glänzend ist, so daß diese Merkmale dem *Dent. banale* fehlen dürften.

Subgenus *Plagioglypta* Pilsbry.

26. *D.* (*Plagioglypta*) *tracheatum* Boiss.

1907 *Dentalium tracheatum* Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 56, Pl. IV, Fig. 22.

Station 199. 0° 15′,5 N. Br., 98° 4′ O. L., Trawl, 470 m, im Nias-Südkanal.

Ein Exemplar ohne Tier, welches gut mit der Boissevain'schen Beschreibung übereinstimmt, aber leider bei der Untersuchung zerbrach. Die Farbe ist rein weiß, wie weißes Papier, mit sehr wenig Glanz. In der apicalen Hälfte sind die Querlinien sehr deutlich unter der Lupe und sehr gleichmäßig und parallel, so daß der Vergleich mit einer Insektentrachee gut gewählt ist. Gegen die Basis zu werden die Linien viel zarter und unter sich ungleich und von wechselndem Abstande. Länge 35 mm, Basis 2,7 mm, Apex 1,5 mm (die eigentliche Spitze fehlt). Die Schale ist überall sehr dünn, namentlich an der Basis und wird gegen den Apex zu eine Spur dicker. Daher ist namentlich die basale Hälfte sehr zerbrechlich.

27. *D.* (*Plagioglypta*) *pertracheatum* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 45, 46.

Station 203. 1° 47′,1 N. Br., 96° 58′,7 O. L., Trawl, 660 m, im Nias-Nordkanal, 15 Seemeilen südlich von Bangkam, 2 große Schalen ohne Tier.

Station 185. 3° 41′,3 S. Br., 100° 59′,5 O. L., Trawl, 614 m, zwischen Cocos-Inseln und Sumatra, ein kleineres Exemplar ohne Tier.

Schale groß, schlank, gleichmäßig und nicht sehr stark gebogen (Fig. 45). Die Krümmung ist stärker als bei *tracheatum,* aber stärker als bei *semitracheatum* Boiss. Farbe milchweiß, mit

sehr starkem Glanz. Unter einer starken Lupe sieht man bei günstiger Beleuchtung in der oberen Hälfte sehr zarte, dicht stehende, etwas vorspringende Längslinien, die gegen die Basis zu verschwinden. Ferner sehr zarte, eingeritzte Zuwachslinien, die nicht sehr dicht und in wechselndem Abstande voneinander stehen. Zuweilen sind die Zonen zwischen zwei Querlinien durch leichte Farbenunterschiede gekennzeichnet, indem die Kalkmasse unter der glänzenden Oberfläche als dichter weißer Querstreifen hindurchschimmert. Querschnitt überall rund. Basis dünn, zerbrechlich. Apex mit etwas dickerer, strukturierter Wandung und rundem Loch, einfach, ohne Einschnitt, quer abgeschnitten.

Länge 55 mm, Basis 3,5 mm, Apex 1 mm.

Länge 38 mm, Basis 3,5 mm, Apex fehlt.

28. *D.* (*Plagioglypta*) *curvotracheatum* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 47.

Station 245. 5° 27',9 S. Br., 39° 18',8 O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibar-Kanal, 1 Exemplar ohne Tier.

Eine schöne, dünnwandige, glänzend weiße Schale mit derselben starken Krümmung wie bei *Dent. semitracheatum* Boiss. Querschnitt rund. Der zerbrechliche Basalrand verläuft schräg, wie auch die Zuwachslinien, welche unter der Lupe überall als sehr dichte, etwas unregelmäßige Ritzen vom Apex bis zur Basis erkannt werden können. Im Gegensatz zu *semitracheatum* finden sich am oberen Sechstel der Schale keine besonderen segmentartigen Ringlinien. Apex dickwandig mit kleiner Kerbe auf der konvexen Seite und rundem Loch, dessen Rand sich in eine fast 2 mm lange Röhre mit schwach gelblichem Anfluge auszieht.

Länge 63 mm, Basis 6 mm, Apex 1,5 mm (Röhrchen halb so breit).

II. Familie. Siphonodentalidae.

29. *Entalina quadrangularis* Boiss.

1907 *Entalina quadrangularis* Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 62, Pl. VI, Fig. 73—75, 85, 86.

Station 245, 5° 27',9 S. Br., 39° 18',8 O. L., Trawl, 463 m, im Zanzibar-Kanal, 3 leere Schalen.

Meine Exemplare stimmen gut mit der Boissevain'schen Beschreibung überein, jedoch sind sie kleiner und etwas stärker gebogen. Die beiden Längskanten der konvexen Fläche werden von je 2 besonders starken Rippen begleitet, die am Apex verschmelzen, während die beiden anderen Längskanten je eine Rippe tragen. Abgesehen von diesen 6 Rippen gehören zur konvexen Fläche 4 (bei einer Schale 5), zur konkaven 9 (bei einer Schale 7), zu jeder lateralen 5 Rippen, also zusammen 29 Rippen (resp. 26 oder 27).

Länge 10—11 mm, Basis 1,8 mm (Konkavseite): 1,2 mm (Konvexseite), Apex 0,2 mm.

Die Art war bis jetzt nur von den kleinen Sunda-Inseln her bekannt, ist also offenbar indopacifisch.

Gattung *Cadulus*.

Subgenus *Gadila* Gray 1847.

30. *Cadulus* (*Gadila*) *colubridens* Watson.

Taf. XXX, Fig. 54.

1879 *Cadulus colubridens* Watson, Journ. Linn. Soc. London, Vol. XIV, p. 523.
1886 *Cadulus colubridens* Watson, Challenger Rep. Scaphop., p. 18, Pl. III, Fig. 1.
1897 *Cadulus colubridens* Watson, Pilsbry and Sharp, Man. of Conch., Vol. XVII, p. 184, Pl. 26, Fig. 71.
1907 *Cadulus colubridens* Watson, Boissevain, Scaphop. Siboga-Exp., p. 71, Pl. III, Fig. 41, Pl. VI, Fig. 66.

Station 259. 2° 58',8 N. Br., 47° 6',1 O. L., Trawl, 1289 m, ostafrikanische Küste, ein Exemplar mit Tier.

Diese Art scheint sehr weit verbreitet zu sein, denn der „Challenger" fand die bei Neuseeland, die „Siboga" in der Banda-See und die „Valdivia" an der ostafrikanischen Küste. Mein Exemplar paßt gut zu der Beschreibung von Watson. Länge 14 mm, größte Breite 3 mm, Basis 1,6 mm, Apex 0,7 mm.

Die Radula (Fig. 54) zeigt den typischen schmalen Mittelzahn *(m)*, der sich nach vorn zu etwas verschmälert. Der Hauptzahn *(h)* läuft in eine große hellfarbige Spitze *(a)* aus, über welcher ein schneidender Rand mit einer etwas kleineren und einer ganz kleinen Spitze verläuft. Die Seitenplatte *(s)* zeigt den gewöhnlichen Bau.

Der Fuß ist lang, schlank, walzenförmig, an seinem freien Ende quer abgeschnitten und trägt hier keine Fortsätze. Der Mantelwulst bildet eine 1 mm hohe Manschette, welche sich auf dem dickeren drüsigen Teil erhebt. In der Mundhöhle befanden sich große Foraminiferenschalen.

31. *Cadulus* (*Gadila*) *abrupto-inflatus* Boiss.

1907 *Cadulus abrupto-inflatus* Boissevain, Scaphop. Siboga-Exped., p. 75, Pl. VI, Fig. 65.

Station 185. 3° 41',3 S. Br., 100° 59',5 O. L., Trawl, 614 m, in der Nähe von Sumatra, 1 Exemplar von 18½ mm Länge.

Station 199. 0° 15',5 N. Br., 98° 4' O. L., Trawl, 470 m, Nias-Südkanal, 2 Exemplare von 18 und 16 mm Länge.

Station 203. 1° 47',1 N. Br., 96° 58',7 O. L., Trawl, 660 m, Nias-Nordkanal, 1 Exemplar von 19 mm Länge.

Station 256. 1° 49' N. Br., 45° 29',5 O. L., Trawl, 1134 m, ostafrikanische Küste, 2 Exemplare von 13 mm Länge.

Von dieser Art hat die „Siboga"-Expedition 1 Exemplar von 12 mm Länge, in der Maduraстraße in 330 m Tiefe gefunden, dessen Beschreibung und Abbildung mit den 2 Exemplaren von Station 256 sehr gut übereinstimmt. Ich fand hier folgende Dimensionen:

Länge 13 mm, größte Breite 2,3 mm, um 1/6 der ganzen Länge von der Basis entfernt; Basalöffnung von vorn nach hinten etwas zusammengedrückt, 1,5 : 1,2 mm; Apex 0,8 mm, in derselben Weise etwas zusammengedrückt.

Die Exemplare von den drei übrigen Stationen sind größer (16—19 mm), aber sonst ebenso gebaut, so daß ich darauf verzichte, sie als eine neue Varietät zu beschreiben.

Die größte Anschwellung von 2,5 mm Breite liegt ungefähr um 1/6 der ganzen Länge von der Basis entfernt, so daß der Abstand auf der konkaven Seite 3 oder 2 1/2 mm, auf der konvexen ca. 2 mm beträgt. Basis 1,5 mm. Je nachdem man die Lupe zu der schräg abgeschnittenen Oeffnung hält, erscheint sie rund oder etwas zusammengedrückt. Ihre Breite beträgt ca. 1,5 mm. Apex 1 mm, dickwandig, fast rund.

32. *Cadulus* (*Gadila*) *subtilis* n. sp.

Taf. XXX, Fig. 48.

Station 244. 5° 55',8 S. Br., 39° 1',2 O. L., Austerndredge, 50 m, bei Dar-es-Salâm, 8 Exemplare ohne Tier.

Schale dünn, schlank, gleichmäßig und ziemlich stark gebogen, weiß mit einem Anfluge von Gelb, glänzend, auf dem Querschnitt überall rund, ohne Skulptur oder nur mit sehr schwacher Andeutung der Zuwachslinien. Die größte Breite liegt unmittelbar vor der Basallinie, so daß man auch sagen kann, die basale Oeffnung sei etwas eingezogen. Der Apex läuft sehr fein aus, ohne Schlitz. Beide Oeffnungen sind aber nicht dünnwandig und daher meist ohne Verletzung, wenngleich das zarte Ende zuweilen abgebrochen ist.

Länge 15 mm, Basis 0,8 mm, größte Breite 1 mm, Apex 0,3 mm.

Länge 13 mm, Basis 0,8 mm, größte Breite 1 mm, Apex 0,2 mm.

Index.

I. Dentalidae.

		Seite
1.	*Dentalium (Fissidentalium) Veruedei* HANLEY	339
2.	„ „ *Chuni* n. sp.	341
3.	„ „ *aegeum*	343
4.	„ *(Schizodentalium) plurifissuratum* SOW.	344
5.	„ *Martensi* BOISS.	346
6.	„ *multistriatum* DESH.	347
7.	„ *sedecimcostatum* BOISS.	347
8.	„ *zanzibarense* n. sp.	348
9.	„ *siberutense* n. sp.	348
10.	„ *agulhasense* n. sp.	349
11.	„ *congoense* n. sp.	349
12.	„ *(Compressidens) comprimatum* n. sp.	349
13.	„ „ *sumatrense* n. sp.	350
14.	„ *(Tesseracme) quadroplicale* HANL.	350
15.	„ *(Graptacme) acutissimum* WATSON	351
16.	„ „ *acuticostatum* n. sp.	352
17.	„ *(Gadilina) truncatum* BOISS.	352
18.	„ „ *insolitum* SMITH	353
19.	„ *(Bathoxiphus) tricarinatum* BOISS.	354
20.	„ „ *ensiculus* JEFFREYS	354
21.	„ *(Heteroschisma) callithrix* DALL.	355
22.	„ *(Antalis) entalis* L.	355
23.	„ „ *valdiviae* n. sp.	355
24.	„ *(Episiphon) gazellae* n. sp.	356
25.	„ *(Laevidentalium) balanoides* n. sp.	357
26.	„ *(Plagioglypta) trachcatum* BOISS.	357
27.	„ „ *pertracheatum* n. sp.	357
28.	„ „ *curvotracheatum* n. sp.	358

II. Siphonodentalidae.

29.	*Entalina quadrangularis* BOISS.	358
30.	*Cadulus (Gadila) colubridens* WATSON	359
31.	„ „ *abrupto-inflatus* BOISS.	359
32.	„ „ *subtitis* n. sp.	360

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3426

Tafel XXX.

Tafel XXX.

Die zu einer Schale gehörigen Zeichnungen sind durch Punktstriche verbunden. Die Figuren sind in natürlicher Größe gezeichnet, wenn nicht eine Vergrößerung neben der Nummer der Figur oder hier angegeben ist.

Fig. 1—9. *Dentalium (Fissidentalium) Chuni* n. sp. 1 nat. Größe, größtes Exemplar. 2 Apex. 3 der Schlitz. 4 Exemplar von Station 191; 5 dessen Schlitz, 6 dessen Oberfläche unter einer starken Lupe. 7 Exemplar von Station 264; 8 dessen Schlitz. 9 Exemplar von Station 256 mit angefressenem Loch (durch *Natica?*).

„ 10—11. „ *(Fissidentalium) aegeum* Watson.

„ 12—16. „ *(Schizodentalium) plurifissuratum* Sow. 16 Skulptur bei Lupenvergrößerung.

„ 17—20. „ *siberutense* n. sp. 18 Basalöffnung. 19 Apicalöffnung. 20 Skulptur an der Basis, vergrößert.

„ 21—23. „ *agulhasense* n. sp. 22 Basalöffnung. 23 Apex.

„ 24—25. „ *congoense* n. sp. 25 Basalöffnung.

„ 26—34. „ *(Compressidens) comprimatum* n. sp. Kleinstes Exemplar. 26 von der Seite, 27 von der konvexen Seite betrachtet. 28 Skulptur, vergrößert. 29 Basis. 30 Apex. 31 größtes Exemplar von der Seite, 32 von der Konvexseite. 33 Basis, vergrößert. 34 Apex, vergrößert.

„ 35—36. „ *zanzibarense* n. sp. 35 von der Seite. 36 Basalöffnung.

„ 37. *Dentalium (Graptacme) acuticostatum* n. sp.

„ 38—39. *Dentalium (Antalis) valdiviae* n. sp. 39 apicales Ende, von der Konkavseite gesehen.

„ 40—41. „ *(Episiphon) gazellae* n. sp.

„ 42—44. „ *(Laevidentalium) balanoides* n. sp. 43 Apex. 44 Basalöffnung.

„ 45—46. „ *(Plagioglypta) pertracheatum* n. sp. 46 Skulptur aus der Mitte bei Lupenvergrößerung.

„ 47. *Dentalium (Plagioglypta) curvotracheatum* n. sp.

„ 48. *Cadulus (Gadila) subtilis* n. sp.

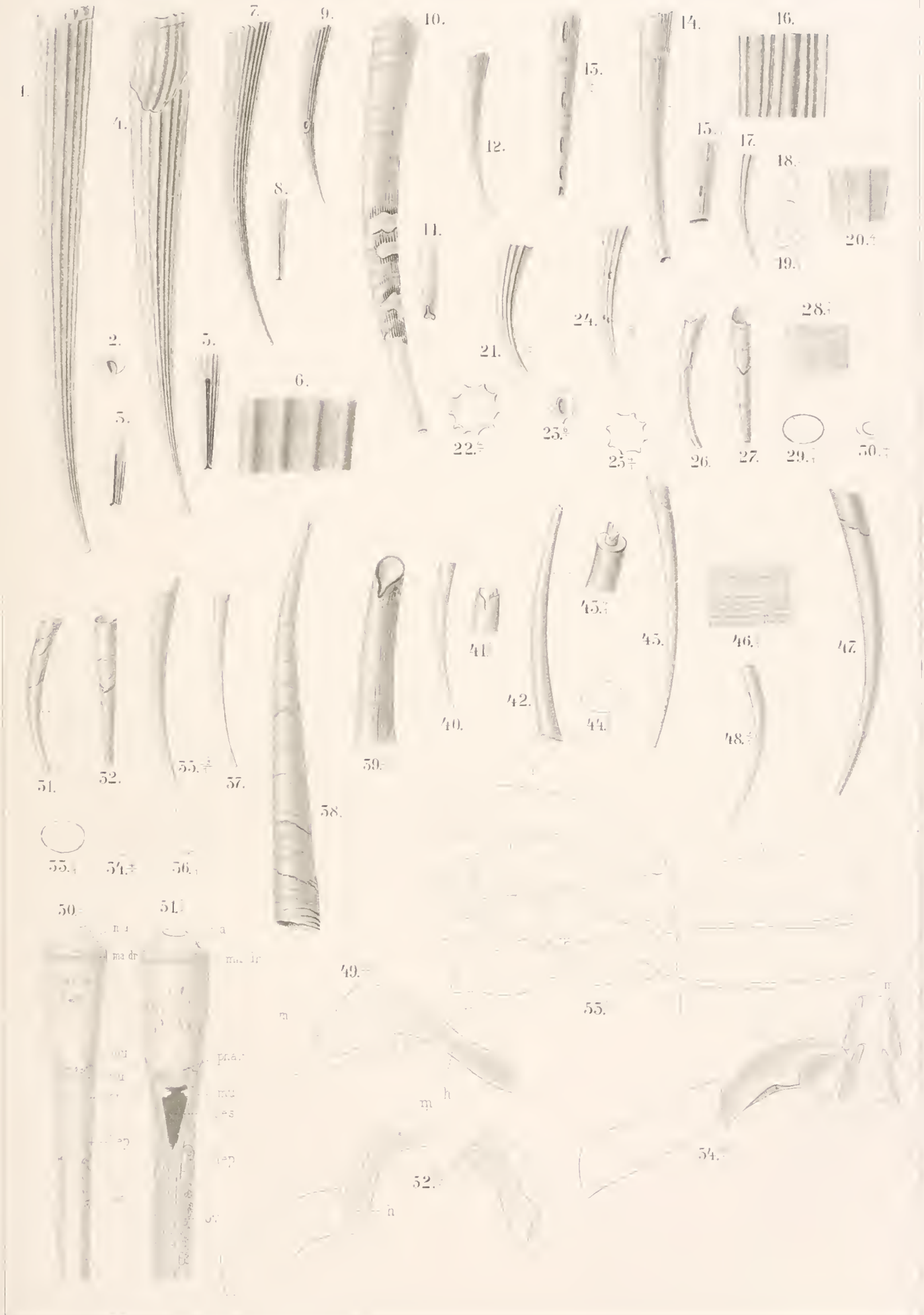
„ 49. *Dentalium (Fissidentalium) Chuni* n. sp. Radula. 50:1. Camerazeichnung.

„ 50. „ *(Gadilina) insolitum* Smith, Tier von der Bauchseite. 51 von der Rückenseite. *ma* Mantel. *ma.dr* Region der Manteldrüsen. *br* Kiemenlakunen des Mantels. *mu* große, *mu'* kleine Längsmuskeln. *phar* Pharynx. *oes* Oesophagus. *hep* Leber. *ov* Ovar. Vergr. 5:1.

„ 52. „ *(Fissidentalium) aegeum* Watson. Radula. 50:1. Camera.

„ 53. „ *(Tesseracme) quadroplicale* Hanl. Radula. 50:1. Camera.

„ 54. *Cadulus colubridens* Watson. Radula. 33:1. Camera.



TAF. I.

1-9 Dentalium Chuni. 10,11 D. aegeum. 12-16 D. pluridissuratum. 17-20 D. siberutense. 21-25 D. agulhasense. 24,25 D. congoense. 26-34 D. comprimatum. 35,36 D. zanzibarense. 37 D. acuticostatum. 38,39 D. valdiviae. 40,41 D. gazellae. 42-44 D. balanoides. 45,46 D. pertracheatum. 47 D. curvotracheatum. 48 Cadulus subtilis. 49 D. Chuni. 50,51 D. insolitum. 52 D. aegeum. 53 D. quadroplicale. 54 Cadulus colubridens.

Gastropodenlaiche

und

Gastropodenlarven

der

Deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899

Von

Dr. H. Simroth

Mit Tafel XXXI—XXXV und 2 Figuren im Text

Eingegangen den 11. April 1911.

C. Chun.

Die Untersuchung unfertiger Formen, wie der zufällig ins Netz geratenen Larven und Laiche, hat naturgemäß etwas Unbefriedigendes an sich, insofern die Schlußfolgerungen nur unsicher tastend vorgehen können und die wirklichen Früchte, wenn sie überhaupt reifen, zukünftigem Zufall überlassen werden müssen, wo sie vermutlich sehr vereinzelt dem einen oder anderen Malakozoologen in den Schoß fallen werden. Immerhin gelang es diesmal, wenigstens an einigen Stellen etwas weiter vorzudringen und die bisherigen Anschauungen über die Zugehörigkeit mancher Formen zu modeln und für das System kritische Schlüsse zu ziehen. Das gilt namentlich für die zunächst behandelten eupelagischen Larven mit durchsichtiger Schwimmschale oder Scaphoconcha — die anderen sollen erst später folgen. — Weiter wurde ein neuer Laich festgestellt, dessen Eigenart interessante Beziehungen wahrscheinlich macht. Andere Laichkapseln waren leer, teils weil die Embryonen sie schon verlassen hatten, teils weil sie durch Schmarotzer zerstört oder durch räuberische Schnecken ihres Inhaltes beraubt waren. Die letztgenannten gaben Gelegenheit zu einigen Beobachtungen über das Anbohren der Beute, wobei ich den abgesteckten Rahmen ein wenig überschritt und hinzunahm, was mir von Material überwiesen war.

I. Bohrlöcher, von Schnecken verursacht.

Soviel wir wissen, beschränken sich räuberische marine Vorderkiemer auf wenige Tiergruppen als Beute, die Lamellariiden stehen mit ihrer Anpassung an Alcyonarien und Ascidien ganz abseits, die anderen sind Spezialisten, die bald Echinodermen, bald anderen Weichtieren, Schnecken und Muscheln, nachstellen. Hier liegen auffallende Züge vor, die sicher altertümlich und phylogenetisch bedeutsam sind. Denn andere Tiere scheinen lebend nur verzehrt zu werden, soweit sie zur Mikrofauna gehören und mit niederen Algen zusammen in den Pharynx gelangen. Fische, Kruster und Anneliden werden bei Lebzeiten verschont und dienen nur Aasfressern zur Nahrung. Da ist es auffallend genug, daß die Kalkschalen der Cirripedien und Brachiopoden und die Röhren der Serpuliden nicht angebohrt werden, trotzdem das Material dasselbe zu sein scheint, wie das der Molluskenschale.

Wie die Echinodermenskelette durch den Säuregehalt des Speichels zertrümmert und ihre Träger durch die gleiche Einwirkung betäubt werden und erschlaffen, ist jetzt durch Beobachtung genügend festgelegt. Ebenso sicher scheint es, daß die Durchbohrung der Molluskenschale nur mit Hilfe von Säure zustande kommt. Für *Natica* hat Schiemenz[1]) die saure

1) P. Schiemenz, Wie bohrt *Natica* die Muscheln an? Mitteil. der zool. Station Neapel, Bd. X, 1891.

Reaktion der napfförmigen, unter dem Munde gelegenen Bohrdrüse bewiesen. Alle übrigen, die namentlich unter den Rhachiglossen zu finden sind, scheinen das Sekret der überzähligen, durch Muskulatur zu schärferem Ausspritzen befähigten sekundären Speicheldrüsen zu benutzen, die als Lippendrüsen unmittelbar an der Schnauze ausmünden und morphologisch von den echten, zum Pharynx gehörigen Speicheldrüsen zu trennen sind, vielmehr ihr Homologon bei niederen Pulmonaten zu haben scheinen in der komplizierten Lippendrüse von *Atopos*. Der eigentliche Vorgang des Bohrens aber bleibt noch unklar. Vermutlich wird die Schalensubstanz durch das aufgepreßte Sekret erweicht und dabei durch die Radula weggenommen. Wir kennen nur das charakteristische trichterförmige kreisrunde Loch, das dem Rüssel den Durchtritt gewährt zu den Weichteilen. Der äußere Durchmesser des Trichters im Periostracum übertrifft den inneren im Hypostracum meist um ein Mehrfaches. Die Wände des Trichters sind nicht einfach konisch, sondern ausgebaucht, wahrscheinlich weil unter dem Einfluß der Säure das Ostracum der Radula weniger Widerstand leistet als das Hypostracum, und zwar vermutlich wegen eines niederen Gehaltes an organischer Substanz oder Conchin.

In der Literatur findet sich bisweilen die Frage erörtert, ob die Durchbohrung stets unmittelbar über den Weichteilen geschieht oder ob auch, bei Lamellibranchien z. B., Stellen gewählt werden, von denen sich der Mantel zurückziehen kann. Im allgemeinen scheinen solche Mißgriffe ausgeschlossen, und es bleibt der Eindruck, als ob die räuberische Schnecke bei der Wahl des Angriffspunktes von einem chemotaktischen Reiz geleitet würde, durch des Opfers Schale hindurch.

Zur Beantwortung dieser Fragen mögen die folgenden Befunde einen bescheidenen Beitrag liefern!

a) Die angebohrte Klappe einer Muschel.

Taf. XXXI, Fig. 1.

Station 240, 3959 m, aus der Tiefe bei Sansibar.

Die weißliche Schale, außen z. T. mit feinem schwarzen Detritus, war ca. 8 mm lang. Um die Bestimmung habe ich mich nicht gekümmert. Das Bohrloch beweist, daß das Tier einer Schnecke zum Opfer gefallen war. Die Stelle, etwa in der Mitte zwischen Wirbel und unterem Schalenrand, war so gewählt, daß gleich Weichteile vom Rüssel des Gastropods getroffen wurden. Gleichwohl lag die Hauptkörpermasse oberhalb des Bohrloches. Und das scheint der Grund gewesen zu sein für dessen abweichende Form; denn der Kreis ist nach oben erweitert, so daß die Oeffnung erscheint wie eine Taschenuhr mit ihrem Griff. In der Schale erkennt man die drei Schichten, das hellbräunliche Periostracum, das weiße Ostracum und das blasse, durchscheinende Hypostracum. Man sieht, wie nach der Herstellung des kreisförmigen Loches die Erweiterung nach oben bewirkt wurde. Zunächst wurden die beiden äußeren Schichten, jedenfalls durch saures Sekret erweicht, von der Radula weggeschabt, bis das Hypostracum freigelegt war. Dieses wurde dann ohne Mitwirkung des Sekretes einfach von der Radula weggebrochen, so daß die gegen den Wirbel gerichtete Spalte entstand.

Mir ist nicht bekannt, daß derartige Bohrlöcher bisher beobachtet wären. So unbedeutend der Befund sein mag, er zeigt immerhin, daß und wie die Schnecke ein enges Bohrloch in be-

stimmter Richtung erweitert. Sie arbeitet anscheinend planmäßig zuerst unter Verwendung des Sekretes von außen bis auf das Hypostracum, das sie sodann von dem Loch aus von unten her durchbricht. Beide Verrichtungen werden sicherlich von der Radula geleistet.

b) Keulenförmige Wohnröhren.

Taf. XXXI, Fig. 2 A—C.

Station 37, nördlich von Boa Vista, mit dem Trawl aus 1694 m Tiefe, 2 Stück.

Station 63, nordöstlich von Principe, aus 2492 m, 1 Stück.

Die dunkel-graubraunen Gebilde haben die Form einer vorn zugespitzten *Clepsine* s. *Glossiphonia*. Fig. 2 A zeigt das größte Stück in doppelter Vergrößerung. Sie waren wohl mehr aus Verlegenheit unter die Schnecken geraten, wegen einer gewissen Aehnlichkeit mit einem Gastropodenlaich von den Kerguelen (s. u.). Ich wurde zunächst gleichfalls getäuscht, lasse sie aber hier stehen, weil das abgebildete Stück von einer Schnecke angebohrt und ausgefressen ist.

An Gastropodenlaich ist, wie gesagt, kaum zu denken. Dagegen spricht die Struktur der Hülle. Sie ist gleichmäßig dünn, zäh und fest. Das spitze Ende zeigt bei allen dreien eine Oeffnung, auch der verjüngte Teil ist also hohl. Die Oeffnung aber hat nirgends typische Ränder, die auf einen natürlichen Abschluß deuteten; daher bleibt es unentschieden, wieweit der Faden ursprünglich gereicht hat und ob er am Ende doch geschlossen war, in welchem Falle an die Eikapsel irgend eines anderen Tiefseebewohners gedacht werden könnte, so daß die jetzigen Bewohner, auf die wir gleich zu sprechen kommen, nachträglich von dem Hause Besitz genommen haben würden. Der Cocon war unten abgeflacht, wie die genannten Egel, zwei Stück waren offenbar auf Fremdkörpern aufgeklebt gewesen, der abgebildete von den Cap Verden war an der Unterseite locker mit Schwammresten, schwarzem Mud und weißer Kreide verklebt. Die Wand bestand nicht aus Sekreten, wie sie die Schnecken absondern, sondern zeigte ganz zierliche Windungen (Fig. 2 C), labyrinthisch wie Hirnfurchen.

Als ich das zweite Stück von den Cap Verden öffnete, fand ich an der Decke, etwa in der Mitte, einen weißlichen Klumpen von 1/6—1/5 mm Durchmesser. An ihm saß, ihn einhüllend, eine lockere, flockige Masse, die sich als ein Tierstock von sehr vielen Personen erwies. Die Größe würde schon für Infusorien passen. Da aber einige der zarten leeren Kelche eine vierzähnige Mündung aufweisen, so liegt es wohl näher, an ein minimales Hydrozoon oder Bryozoon zu denken. Manche Kelche enthielten einen dunklen, ovalen Körper, statoblastähnlich, aber den Kelch ganz ausfüllend — irgend ein Dauerzustand. Der Basalkörper erschien als etwa haselnußförmiges Gebilde, beim Aufklären in Cedernholzöl durch eine senkrechte Wand abgeteilt; die glatte Oberfläche gehörte einer dünneren, strukturlosen Außenschale an. Das Innere war im wesentlichen eine dichte Masse sehr kleiner Zellen. Es ließ sich nicht nachweisen, ob dieser basale Körper mit der Verzweigung einen einzigen Organismus bildete, oder ob eine Symbiose vorlag. Noch ist für Interessenten das eine unverletzte Stück aufbewahrt. Hier interessiert uns das leere Stück des kreisrunden Bohrloches wegen. Es findet sich an derselben Stelle, an der bei den bewohnten die Tiere saßen. Dadurch scheint aber ein Doppeltes bewiesen, einmal, daß die Schnecken der Tiefsee auch andere Beute anbohren, als Weichtiere, sodann aber, daß sie

einen eng beschränkten Punkt von außen mit Sicherheit zu finden wissen, durch Chemotaxis geleitet. Das Bohrloch hatte in diesem Falle nicht eine trichterförmige, sondern eine cylindrische Wand, durch die geringe Dicke und gleichmäßige Beschaffenheit der zu durchsetzenden Schicht bedingt.

c) Angebohrter Eicocon.

Eine nadelstichfeine Oeffnung, die höchstens von einer ganz kleinen Schnecke herrühren konnte (Fig. 3), durchsetzte die Wand der Eicocons von einem anderen Gastropoden. Er soll den Anfang bilden von der nächsten Kategorie. Wenn die Kleinheit des Bohrloches einen sicheren Schluß auf den Räuber zuließe, dann wäre bewiesen, daß auf dem Schlickboden der See die malakophagen Vorderkiemer ihrè Beute bereits in der Eikapsel aufzuspüren wissen.

II. Laiche.

Von den vielen Laichformen, die mir vorlagen, müssen zwei, d und e, in ihrer Zugehörigkeit zu Gastropoden als unsicher gelten, namentlich läßt sich für e nicht über eine gewisse Wahrscheinlichkeit hinauskommen. Von einem anderen Laich, c, waren nur die leeren Kapseln vorhanden, die Larven waren ausgeschwärmt. Ebenso waren von a nur die leeren Cocons geblieben, aber aus dem anderen Grunde, weil die Embryonen durch räuberischen Eingriff zerstört waren; sie gaben Anlaß zu einigen Beobachtungen über die weiteren Schicksale des Inhaltes. Nur zwei Laiche, b und f, ließen einige entwickelungsgeschichtliche und systematische Studien zu. Der Laich g endlich stammte als einziger von einem Opisthobranch.

a) Zwei rundliche, apfelförmige Laichkapseln.

Taf. XXXI, Fig. 3 A und B. Textfig. 1.

Station 107. Agulhas-Bank.

Auf einer pergamentenen, von kreidigem Detritus durchsetzten Wurmröhre saßen zwei blasse Kapseln so nebeneinander, daß ihr befestigtes Ende die runde Röhrenwand umfaßte. Die Basis war also rinnenförmig ausgehöhlt. Befestigt waren sie mittelst einer geringen Schleimmenge, die sich ein wenig ausbreitete und andererseits einen Ueberzug über die knorpelig anzufühlende Kapsel bildete. Oben waren die Kapseln verengert, indem sich die Wand bis zum Schluß der Oeffnung zusammenzog, also ohne Deckelbildung. Die Oeffnung war bei der einen Kapsel einfach punkt-, bei der anderen sternförmig, ein Zeichen für eine gewisse Freiheit bei der Bildung. Die Wand erwies sich als strukturlos, der äußere Schleim als schwach flockig. Nach Pelseneer's neuester und ausschlaggebender Arbeit[1]) unterliegt es keinem Zweifel, daß die Wand des Cocons von der Sohlendrüse abgeschieden war, während die Sohlenfläche den äußeren Schleim liefert. Daß die Kapseln von einer Schnecke herrührten, bewies der Inhalt trotz der Zerstörung, das Operculum nämlich (s. u.).

1) P. Pelseneer, Glandes pédieuses et coques ovigères des Gastropodes. Bull. scient. de la France et de la Belgique, Sér. 7, T. XLIV, 1910.

Die Aussicht auf Entscheidung war deshalb eingeengt, weil beide Cocons das feine kreisrunde Loch zeigten, das den Eingriff einer Raubschnecke bewies. Immerhin war der Inhalt der untersuchten Kapsel überraschend. Eine kugelförmige strukturlose Haut, welche die Kapsel auskleidete, konnte als Eischale oder als Schale des entwickelten, ausgesaugten Embryos gelten. Das ließ sich nicht ausmachen, weil eine andere blasse, undurchsichtige Kugelschale, die in eine Art Nabelstrang zusammengezogen war, ihr dicht anlag, wohl der Rest von Eiweiß. Die strukturlose Schale schien eine Oeffnung zu haben, und es zeigte sich ein eigentümliches Gebilde, das ich als Operculum ansprechen zu müssen glaube (Textfig. 1). Außerdem fand sich noch ein rosa gefärbtes Blatt im Innern, das wohl den Sohlenrest darstellte, aber nur dessen äußere Haut, als eine Tasche, die nur ganz lockeren organischen Detritus enthielt; und mit solchem schien das ganze Innere gefüllt. In der erwähnten blassen Haut strahlten von einem Punkt dunkle Rippen aus, etwa wie die Zweige einer Arteria centralis retinae, und daran hingen zum Teil noch lockere, blattartige Anhänge. Vermutlich hat sich nach dem Abtöten und Aussaugen durch die Raubschnecke irgend ein Parasit oder Saprophyt eingenistet und die weitere Zerstörung unter gleichzeitigem Aufbau neuer, fremder Strukturen übernommen. Ich würde auf solche problematische Dinge nicht eingegangen sein, wenn nicht zwei Umstände auffällig wären, das

a b c

Textfig. 1. Gequollenes Operculum. a von der Peristomseite, b von der Spindelseite aus. Die punktierte Linie in b ergänzt den etwas zerrissenen Rand der Peristomseite. c Schematischer Querschnitt; oben die Außen-, links die Spindel-, rechts die Peristomseite. a und b vergr. 35 : 1.

Operculum und der Kalk. Das ganze Innere ist durchsetzt mit Körnern von starker Lichtbrechung, die runden Stärkekörnern gleichen. Sie liegen namentlich der Innenseite der kugeligen Schale in einer dichtgedrängten Schicht an. Eisessig treibt nur allmählich Kohlendioxyd aus, doch bleibt die Form der verschieden großen Körner unverändert, nur haben sie ihre starke Lichtbrechung verloren und einen matten Glanz angenommen. Man erhält wohl den Eindruck, als wäre das Calciumalbuminat, das normaliter zur Bildung der Schale ausgeschieden wird und sich dann in das Calciumcarbonat und den Albuminrest zerlegt, der die Conchinhäutchen zwischen den Kalkprismen bildet, ohne die chemische Zerlegung in einzelnen Körnern abgelagert. Das Operculum ist ein strukturloser, blaßgelber oder bräunlicher, durchscheinender bis durchsichtiger Körper von weicher, kautschukartiger Beschaffenheit, der sich beliebig verdrücken läßt und dann wieder in die ursprüngliche Form zurückspringt. Und diese Form ist eigenartig genug; die freie Fläche etwa halbkreisförmig, glatt und schwach vertieft, wie bei so vielen Deckeln; aber die Unterseite ist, namentlich am geraden Spindelrand, unförmlich dick, wohl so

dick wie der Radius der freien Fläche, ein Zapfen, der nach unten vorspringt und sich absatzweise gegen den Peristomrand verdünnt. Die Gestalt erinnert etwa an Opercula, die wie bei Neriten auf der Unterseite einen Fortsatz tragen, oder bei fossilen *Neritopsis* und *Machurites* einen derben, unförmlichen Zapfen. Doch ist an solche Verwandtschaft schwerlich zu denken. Die Strukturlosigkeit spricht dagegen. Vielmehr liegt wohl die Erklärung in einer nachträglichen Lockerung; die Lagen, die beim lebenden Tiere zusammengepreßt und zusammengehalten werden, scheinen gequollen zu sein. Die Teile, die beim normalen Deckel die dünnsten oder dicksten sind, die sind es auch beim gequollenen, nur in einer ganz anderen Progression der Dickenzunahme. Bezeichnend ist dabei der Umstand, daß die oberste, nach außen gekehrte Schicht des Deckels unverändert bleibt, die unteren aber aufquellen nach dem Eingriff des Räubers. Wir werden nachher von der Tatsache weiteren Gebrauch machen (s. u.).

Wenn meine Deutungen richtig sind, dann ergiebt sich beim ausgesaugten Embryo eine postmortale Umbildung an den Hartteilen, Schale und Deckel, sei es durch den Einfluß des Sekretes, das vom Räuber zurückblieb, sei es unter der Einwirkung eines Parasiten oder auch nur des Seewassers.

Für die systematische Bestimmung des Laiches ergeben sich einige Anhaltspunkte, zunächst seine Form, sodann der Umstand, daß jede Kapsel nur ein Ei zu enthalten scheint, endlich die Abscheidung von einer Sohlendrüse. Die Zahl der Vorderkiemer, welche die Eier einzeln ablegen, ist nicht eben groß; dazu hätte man sich unter denen umzusehen, die neben der Vorderrand- oder Lippendrüse am Fuße noch die Sohlendrüse besitzen. Vorläufig scheinen mir die Indizien für ein bestimmtes Urteil zu schwach, zumal noch die Möglichkeit besteht, daß der entwickelte Embryo sich von den Geschwistereiern in derselben Kapsel ernährt und sie vertilgt hätte.

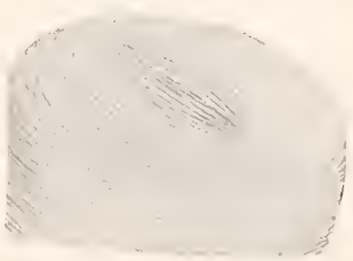
b) Urnenförmiger Laich von den Kerguelen *(Neobuccinum* oder *Cominella).*

Taf. XXXII, Fig. 1—6; Textfig. 2.

Kerguelen, Gazellenbassin. Mud. 29. Dezember 1898.

Eine Gruppe urnenförmiger Eikapseln kam mir bereits von der Unterlage abgelöst unter die Hände. Fig. 1 A zeigt 6 zusammenhängende Cocons, die beiden darunter (B und C) haben sich aus dem Verbande gelöst. Die Zusammenfügung ist ganz unregelmäßig. Die Form der losgelösten ergiebt eine rundliche Urne, die oben durch einen Deckel geschlossen ist. Beim Ausschlüpfen des Embryos wird der Deckel abgeworfen, und die leeren Urnen sehen aus wie die Zellen einer Hummelwabe, mit denen sie auch die legere Aneinanderfügung teilen. Die festere Urne ist wieder durch lockeren Schleim, der namentlich ihre Basis umhüllt, mit der Unterlage verklebt. Der schwach gewölbte Deckel hat eine leichte Mittelfurche. Die Herstellung des Laiches ist wieder klar nach Pelseneer (l. c.): die Urne stammt aus der Sohlendrüse, der Schleim von der Fußfläche. Eine größere Unklarkeit bleibt höchstens beim Deckel. Ist er ein besonderes Gebilde? Oder wird er im Zusammenhange mit der Urne erzeugt und erst sekundär abgespalten? Für letzteres spricht die Struktur (Textfig. 2). Die Seitenwände sind nämlich fein geringelt, parallel dem freien Rande, und diese Ringelung setzt sich ununterbrochen auf den Deckel fort, so daß also konzentrische Riefen herumlaufen. So an der Peripherie; gegen die

Mitte werden die Kreise zu Ellipsen, und diese werden immer schlanker, indem sich die kleine Achse verkürzt. Die Mitte bildet somit eine Linie, die man auch ohne Vergrößerung auf dem Deckel als Mittelfurche erkennt (Fig. 1 B *f*). Die Entstehung ist wohl klar. Die ganze Urne einschließlich des Deckels wird als ein Beutel von der Sohlendrüse abgeschieden, die Ausstoßung erfolgt durch intermittierende Kontraktionen der muskulösen Drüsenwand, welche, nach Art eines Sphinkters wirkend, die Ringelung erzeugt. Nachdem der Beutel mit Eiern gefüllt, wird durch den Fuß der freie kreisförmige Saum zu einer Spalte zusammengedrückt und deren Ränder verklebt, endlich wird das so geschlossene Oberende durch die Sohle niedergedrückt und abgeplattet. Die seichte Mittelrinne des Deckels bedeutet also nichts anderes als die ursprünglich kreisförmige obere Oeffnung des Deckels. So erklärt es sich, daß später der Deckel in einer der Riefen aufspringt, zunächst einseitig, als wenn er noch durch ein nicht vorhandenes Charnier gehalten würde, zuletzt ringsherum. Bei der vorigen Form (II a) geschah der Schluß des Beutels wie bei einem Sack, dessen freien Rand man zusammenschnürt, hier schließt sich die Oeffnung wie der Bügel eines Portemonnaies. Dort war der Handgriff der praktischere, da vermutlich nur ein Ei den Beutel ausfüllte; hier dagegen, wo Hunderte von Eiern im Beutel sind, würde das gleiche Zuschnüren sie stark zusammengepreßt haben; das wird verhindert durch den vorsichtigen Schluß der Oeffnung nach Art eines Bügels, wobei das nachträgliche Plattdrücken von oben her den Innenraum vorteilhaft erweiterte.



Textfig. 2. Oberer Teil einer Laichkapsel, halbschematisch.

Der Inhalt der Kapseln zeigte jene auffallende Verschiedenheit in den Entwickelungsphasen, die wir seit Lovén's Untersuchungen an unserem nordischen *Buccinum* kennen. Während 3 Cocons bereits entleert waren, enthielt eins aus der Gruppe einen Embryo von 3,2 mm Länge und daneben Hunderte von kreisrunden Eiern, die gar keine Spur von Furchung zeigten; in der einen der freien Urnen, deren Deckel sich eben löste, fand sich dagegen ein Embryo von fast der doppelten Größe, der den Innenraum annähernd ausfüllte, und dazu noch ein zweiter von noch nicht 1/2 mm Länge in besonderer Eischale (Taf. XXXII, Fig. 2). Für die ungleiche Entwickelung ließen sich so wenig Ursachen erkennen wie bei unseren nordischen Formen. Mangelnde Befruchtung mag das Ausbleiben der Furchung erklären, aber woher die ungleichen Stadien der Embryonen?

Von dem erwähnten größten Embryo ließen sich genügende Einzelheiten feststellen, um die Determination wenigstens annähernd zu sichern. Die Schalenform ergiebt sich aus Fig. 3. Der obere Teil des Gewindes ist gelb gefärbt von durchscheinendem Dotter, nach unten zu wird die Schale immer fester und fein quergerieft, auch das Mikroskop läßt nur dichteste Rippen und am wachsenden Peristomrand feinste Kalkkörner erkennen. Ein Siphoausguß ist angedeutet.

Wegnahme der Schale legt die Weichteile frei (Taf. XXXII, Fig. 4). Der Vorderkörper sieht unter dem Mantel hervor, in der Mitte ein ausgestreckter Rüssel *(r)*, lang-kegelförmig, am Ende mit kleinem vorspringenden Zapfen. Es sei gleich bemerkt, daß er die ausgestülpte Radula trägt, die sich hier offen darbietet. Das Rhynchostom, aus dem der Rüssel heraustritt, liegt unter der Kopffalte, welche seitlich die pfriemenförmigen Tentakel *(t)* trägt, an deren Basis außen die Augen *(au)* von flachem Epithel bedeckt, also nicht auf besonderen Vorsprüngen

angebracht sind. Links neben dem Kopf ist ein derber Sipho *(si)* zu sehen; er bildet nicht die einfache Verlängerung des Mantelrandes, sondern entspringt ein Stück hinter ihm von der Decke der Kiemenhöhle. Fig. 4 A zeigt die typische Furchung an der Unterseite. Nebenanhänge, Zipfel, Fühler, wie etwa die Voluten sie haben, trägt er nicht. Der Fuß ist eigentümlich zusammengefaltet. Man sollte erwarten, daß die Hinterhälfte, die den Deckel trägt, glatt gegen die vordere gelegt wäre, wobei der Vorderrand der Sohle quer herüber unter der Schnauze läge. Wie aber der Rüssel schräg nach links verschoben ist, so sieht auch der vordere Sohlenrand nach links, und der ganze Fuß ist eigentümlich schief zusammengefaltet. Eigenartig ist dabei die Befestigung des Deckels; denn der liegt nicht glatt dem Fuße auf, sondern bloß in einigen Punkten, wo vermutlich eine festere Verwachsung statthat. Der übrige Rand der Deckelfacette entfernt sich, infolge der Kontraktion im Alkohol, möglichst von der Fläche des Operculums in zierlichen Bogenspannungen, und zwar am Peristomrande.

Mit solcher Befestigung hängt es wohl auch zusammen, daß der Deckel kein Gewinde erkennen läßt (Taf. XXXII, Fig. 6). Nur am äußersten Rande scheint noch ein Rest der Spirale erhalten, die im übrigen durch abweichende Wachstumsrichtung abgebrochen und verwischt ist. Die blaßgelbliche Fläche ist allerdings so gleichmäßig, daß sich Zuwachsstreifen nicht erkennen lassen. Wenn aber nach der geschilderten Befestigung auf dem Metapodium die weitere Zunahme namentlich an der linken Seite, die jetzt von den beiden Schenkeln eines stumpfen Winkels gebildet wird, zu erwarten ist, dann mag wohl ein Operculum entstehen mit subapicalem Nucleus; denn der Scheitel des Winkels wird in die Fläche hineinrücken und später eben den Nucleus darstellen.

Die Radula ist typisch rhachigloss (Taf. XXXII, Fig. 5), ein Rhachis- und jederseits ein Lateralzahn. Von Rhachiglossen kommen nach Martens' Bearbeitung in diesem Werke[1]) die Muriciden und Bucciniden in Betracht. Jene haben an den Kerguelen zwei Species von *Trophon*, diese je eine Art von *Lachesis* (deren Stellung noch zweifelhaft ist), *Neobuccinum* und *Cominella*, s. *Chlanidota*. Nach den Raspeln, deren Abbildungen Thiele[1]) gegeben hat, stimmen *Neobuccinum* und *Cominella* so vollkommen in der Radula mit dem vorliegenden Embryo überein, daß über die Zugehörigkeit zu der einen oder anderen Art kein Zweifel sein kann. Namentlich haben die Lateralzähne dieselbe Zahl und Form (s. Thiele Taf. IX, Fig. 56 u. 57). Wenn der Rhachiszahn des Embryos teilweise noch 4 oder 5 Spitzen aufweist, so deutet die ungleichmäßige und schwächere Ausbildung der Seitenspitze wohl darauf hin, daß bei der erwachsenen Raspel auch der Rhachiszahn nur die 3 Spitzen behalten wird, wie in Thiele's Figuren.

Die Bucciniden sind eine verhältnismäßig junge Familie, die seit der Eiszeit ihren größten Aufschwung im Norden nimmt bei Spitzbergen unter dem Schwingungskreis. Wenige Formen nur der reichen Gruppe sind auf die Südhemisphäre übergetreten, wo sie den arktischen Genossen gegenüber nur kümmerlich bleiben. Die Gattungen zeigen bloß geringe anatomische Differenzen, so daß die Gliederung fast nur auf Schalenunterschieden beruht, die unbeträchtlich genug sind. Aus dem Gesamtbild aber ergiebt sich, daß die eigentümliche Ontogenie von der Coconbildung an sekundären Charakter trägt, namentlich die Ernährung des einen Embryos durch die Geschwistereier beweist es. Es ist wohl sicher, daß auch der große eben beschriebene Embryo Hunderte

1) v. Martens und Thiele, Die beschalten Gastropoden der Deutschen Tiefsee-Expedition, 1898—1899. A. v. Martens, Systematisch-geographischer Teil, 1903. — B. Thiele, Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden.

verzehrt hat, so wie ihm wahrscheinlich auch noch das letzte schon entwickelte Ei vor dem Ausschlüpfen aus der bereits halbgeöffneten Kapsel zum Opfer gefallen wäre. Darauf deutet der ausgestreckte Rüssel hin mit der vorgestülpten Radula. Uebrigens ist dieser Gebrauch des Embryos, noch vor dem Auskriechen mit der Raspel Nahrung aufzunehmen, keineswegs neu, jüngst schilderte erst Künkel von der Helicide *Campylaea*, daß der vorgeschrittene Embryo mit der Radula den Rest des Nahrungsdotters aufleckt [1]). Vogel oder Reptil würden auf diese Art das Weiße im Ei nicht ausnutzen können.

c) *Fusus*-Laich von Sumatra.

Taf. XXXI, Fig. 4 A u. B.

Station 194. Mit dem Trawl aus 614 m Tiefe.

Das Fragment einer Echinidenschale trug die charakteristischen Laichkapseln, wie sie namentlich von Bobretzky genau beschrieben sind [2]). Seeigel- und Muschelschalen werden ja mit Vorliebe zur Bergung von Gastropodeneiern benutzt. Noch saßen 5 Cocons zusammen auf der Innenseite, 8 andere waren in mehreren Gruppen losgelöst. Ob die 13 zusammen das ganze Gelege ausmachten? Wenn die Beschreibung Bobretzky's für *Fusus* gilt, wie zu vermuten, dann dürfte er den Schleim übersehen haben, der die Kapseln noch überzieht und an die Unterlage heftet. Nach Bobretzky waren die Kapseln anfangs uhrglasförmig gewölbt und flachten sich nachher ab, indem sie in die Ascidienhaut, ihr Substrat, einsanken. Die Eier saßen an einer Schnur, wie einer Chalaze, die sich nach entgegengesetzter Richtung ausbreitete.

Der vorliegende Laich erlaubt einige weitere Folgerungen von allgemeinerer Bedeutung Gleichgiltig ist wohl, daß die Kapseln nur den halben Durchmesser haben, 4 mm statt 8 mm. Man sieht deutlich, wie die Kapseln entstanden. *Fusus* hat nach Carrière [3]) (s. Bronn, Prosobranchia, S. 264) eine Sohlendrüse, deren Lumen den Wänden eines Trichters gleicht, der in den Fuß so eingelassen ist, daß die Spitze in der Sohlenfläche liegt. Besser noch vergleicht man ihn vielleicht mit einem Kegelmantel. Die Eier wurden in einer Laichschnur abgelegt, deren Schleim die Chalaze bildet. Die Laichschnur wird nun vom Sekret der Sohlendrüse bedeckt und umhüllt, wobei schließlich eine Oeffnung bleibt, welche der Mündung der Sohlendrüse entspricht. Darauf wird von der Sohlenfläche über die uhrglasförmige Hülle Schleim ausgebreitet und durch den Druck der Sohle an der Unterlage befestigt. Nachdem so die erste Kapsel beendet ist, wird die zweite daneben gesetzt werden. Die Ziffern in Fig. 5 A geben die Reihenfolge an, in der die Kapseln gebildet werden. Man sieht deutlich, wie die letzte (Fig. 5 A 5) in ihrer Form durch die beiden ersten (*1* und *2*) beeinflußt wurde, indem sie sich an deren Außenhülle anlegte. Ihre Schleimhülle griff nachher über dieselbe hinweg. Die Chalazen veranlassen eine schwache Furche, die in annähernd entgegengesetzter Richtung von der Mündung ausgeht (deutlich in *1* und *3*).

Damit ist aber noch nicht die ganze Thätigkeit des Fußes erschöpft. In Fig. 5 B zeigt zunächst die Kapsel, namentlich an ihrem Rande, wo sie angeklebt ist und noch keine Eier

1) Künkel, Zuchtversuche mit *Campylaea cingulata* Studer. Abhandlungen Senckenberg. Naturf. Ges., Bd. XXXII, 1910.

2) N. Bobretzky, Studien über die embryonale Entwickelung der Gastropoden. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XIII, 1873.

3) J. Carrière, Die Fußdrüsen der Prosobranchier und das Wassergefäß-System der Lamellibranchier und Gastropoden. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXI, 1882.

umschließt, eine ähnliche konzentrische Struktur, wie der vorige Cocon (Textfig. 1). Sie dürfte ebenso auf die Muskellagen der Sohle während der Entleerung zurückzuführen sein. Die Schleimhülle aber hat eine merkwürdige wabige Oberfläche, die nicht bloß auf einer Skulptur, etwa Epithelabdrücken, zu beruhen scheint, sondern auf stofflichen Mengen, die nebeneinander gesetzt wurden. Sie auf die einzelnen Epithelzellen zu beziehen, geht wohl wegen ihrer Größe, 0,02 bis 0,025 mm, nicht an. Wahrscheinlich bedeuten sie Sekretklümpchen aus Becherzellen, die regelrecht im Epithel verteilt sind.

Aus solchen Becherzellen wird aber der Schleim der ganzen Außenhülle schlechtweg erzeugt. Die oberflächlichen Punkte können also schwerlich einen anderen Ursprung haben als die Gesamtmasse dieser Hülle. Die Differenz hat vermutlich eine andere Ursache. Solange die Sohle den Cocon bedeckt, verfließen die einzelnen Tröpfchen zur gleichmäßigen Schleimmasse. Wenn sie sich entfernt, bedingt das Seewasser eine Art Gerinnung der einzelnen Tröpfchen, bevor sie mit der übrigen Masse verschmelzen können. — Mir scheinen solche Schlüsse geboten, weil die unmittelbare Beobachtung der Einzelheiten selbst unter günstigsten Bedingungen kaum angängig sein dürfte.

Bedeutung der Sohlendrüse.

Wir sehen somit die mittlere Sohlenfläche besonders stark an der Sekretion beteiligt zur Bildung des Laiches. Daß dieselbe Fläche auch in anderem Sinne zähen Schleim abscheiden kann, zeigt *Janthina*, die ebenda die festeren Schleimfäden absondert, welche die vom Vorderfuß erzeugten Schaumblasen zum Floß zusammenhalten — also eine ähnliche doppelte Sekretion zweier verschiedener Schleimsubstanzen, in der Mitte die zähe, pheripherisch die hyaline. Wahrscheinlich war es anfangs auch nur die mittlere Fläche, welche die eigentliche Eikapsel lieferte. Sie ist erst nachträglich eingesunken und hat sich zur Sohlendrüse eingestülpt. Die umgebende Sohlenpartie giebt nach wie vor den hyalinen Schleim.

Einige weitere Schlüsse.

Daß die Eier von *Fusus* klein und zahlreich sind, würde an und für sich keinen Hinderungsgrund abgeben gegen die Annahme, daß daraus doch große Embryonen hervorgehen könnten auf Kosten der Geschwister. Dafür fehlen indessen die Beobachtungen, was nicht viel sagen will; namentlich aber spricht dagegen die Enge der Kapselmündung. Das Ei mißt in unseren Cocons etwa 0,2 mm, die Coconmündung 0,6 mm. Daraus folgt von selbst, daß nur kleine Larven ausschwärmen können. Die aber sprechen weiter gegen eine weite Verbreitung in eupelagischer Schwärmzeit. Wenigstens gehören alle jene planktonischen Larven, die man bisher in zwei Oceanen gefunden hat, zu den größten Larven und diese wieder zu Gattungen, die im Westen und Osten, z. B. West- und Ostindien, identische oder nächstverwandte Arten besitzen, wie *Tritonium* oder *Dolium*. Von *Fusus* besitzen wir die ausführliche Arbeit von Grabau [1]), der die zeitlich-paläontologische und die geographisch-rezente Verbreitung zu einem Gesamtbilde verwebt hat. Die Gattung geht im frühen Tertiär von uns aus und reicht bis zu den äußersten Inseln der Südsee. Es fehlt nicht an übereinstimmenden Formen, die an diskontinuierlichen Orten im Osten und Westen hausen. Ich habe versucht, den Gang der Verbreitung, wie er sich aus der phylogenetischen Entwickelung ergab, im Lichte der Pendulations-

1) Grabau, Phylogeny of *Fusus* and Allies, 1904.

theorie zu verfolgen [1]), und fand nur Uebereinstimmung und Bestätigung, wobei ich die Straßen lediglich auf die durch die Theorie geforderten und mit der Geologie in Einklang stehenden früheren Landbrücken bezog. Das alles wird jetzt noch besser beglaubigt durch die Verhältnisse der Laichkapseln, welche weithin reichende Verbreitung mittelst planktonischer Larven so gut wie sicher ausschließen; und dazu stimmt schließlich auch der Befund Bobretzky's (l. c.), wonach der *Fusus*-Embryo ein gut entwickeltes Velum, aber keine Velarzipfel besitzt, wie sie für die euplanktonischen Schnecken typisch sind.

d) Einzelnes Ei von den Kerguelen.

Taf. XXXI, Fig. 5 A—C.

Auf einem Lavastück, das am 28. Dezember, d. h. wohl im Gazellebassin, aufgenommen wurde, saß ein Ei von 8 mm Länge und von der länglichen Gestalt etwa der Alligatoreier. Es war mit einer Längsseite, die entsprechend flach gedrückt war, auf den Stein gelegt und durch etwas Schleim, der ein flaches Nest bildete, leicht angeklebt. Der Schleim zog sich nicht weiter an den Seiten herauf, so daß die größere Fläche des Eies vollkommen frei lag. Die Form, die Größe und die Vereinzelung lassen wohl nicht gerade an ein Schneckenei denken. Doch die weitere Untersuchung deutete wenigstens in dieser Richtung. Die glatte Schale war sehr fest und zäh, wohl 1/5 mm dick, absolut strukturlos und glasartig, beinahe farblos. Darin lag ein ganz fester, gelber Dotter, der sich bloß an der Oberseite von der Schale zurückgezogen hatte. Seine Härte machte weiteres Eindringen fast zur Unmöglichkeit. Nach mehrtägigem Erweichen in Wasser und Natronlauge, unter abwechselndem Austrocknen, brachte ich endlich auf Druck eine Spalte zuwege, parallel der Unterlage von einem spitzen Pol aus bis beinahe zur Mitte. Auf der Spalte lag ein kleiner undurchsichtiger Fleck von etwa 1/5 mm Länge. Herauspräpariert, ließ er sich doch nur undeutlich als Schneckenembryo erkennen, denn die grob-prismatischen, harten Dotterschollen, nach der Längsachse des Eies angeordnet, verwehrten durch ihre starke Lichtbrechung näheren Einblick; und als es gelungen war, diese Störung durch Cedernholzöl einigermaßen abzuschwächen, war der Embryo so weit „geklärt", daß er sich der mikroskopischen Analyse noch mehr entzog.

Ich begnüge mich daher mit dem spärlichen Resultat, daß ein minimaler Embryo etwa von den Umrissen eines vorgeschrittenen Limax- oder Paludinenembryos, nach bekannten Längsschnitten, mitten in dem derben Dotter liegt, ein wenig exzentrisch nach dem einen spitzen Pol verschoben, mit einer Längsachse parallel den Dotterschollen nach der Längsachse des Eies orientiert. Die Kleinheit des Bildungsdotters selbst in großen Gastropodeneiern ist ja schon längst aufgefallen. Wir haben also wahrscheinlich ein Schneckenei vor uns. Aber zu welcher Art gehört es? Da die glatte Schale vermutlich die Eischale selbst ist und kein von der Sohlendrüse gelieferter Cocon, so scheinen die Rhachiglossen ausgeschlossen. Von den Toxoglossen, der anderen Hälfte der Stenoglosssen, d. h. der höheren marinen Vorderkiemer, kennen wir wenigstens durch Bergh die Sohlendrüse der Coniden, so daß auch hier ein zusammengesetzter Laich wahrscheinlich wird. Von den niederen Formen könnte man vielleicht noch an *Struthiolaria*

1) Simroth, Die Pendulationstheorie, 1907.

denken; aber auf diese glaube ich einen anderen Laich beziehen zu sollen (s. u.). Naticiden sind ausgeschlossen mit ihren schüsselförmigen Schlammlaichkapseln. Die meisten Formen, die man aus Martens' Liste entnehmen kann, erscheinen zu klein. Doch braucht man in dieser Hinsicht nicht zu ängstlich zu sein, wenigstens dann nicht, wenn man den Blick auf die Pulmonaten richtet. Wir wissen ja, welche riesigen Eier manche Achatinen und Bulimen erzeugen. Auch die Vereinzelung des Eies spricht für die biologische Aehnlichkeit. Auf Grund solcher Rechnung würde eine Schnecke von 2—3 cm Schalenhöhe schon im stande sein, ein solches Ei zu produzieren, und deren giebt es in der Antarktis genug. Vielleicht deutet die schlankere Form des Eies auch auf eine Mutter mit schlanker, turmförmiger Schale. Alle weitere Aufklärung muß ich freilich auch hier wieder der Zukunft überlassen, so gut wie bei der folgenden Form.

e) Längliche Eier aus dem Guineabusen.

Taf. XXXI, Fig. 6.

Station 55, Guineabusen. 3513 m Tiefe.

Ein Pflanzenstück von etwa 12 mm Länge war von zwei Tierarten benutzt oder besser ausgenutzt worden als willkommene Gelegenheit zum Absatz des Laiches, von dem es über und über bedeckt ist. Es scheint ein Teil einer Hülsenfrucht zu sein. Das Innere enthält dichte Markzellen, soweit die Bruchstelle eine Entnahme zuläßt; die dünne Hülle ist geschwärzt, wohl ein Beweis für langes Verweilen im Wasser. Das Stück muß wohl locker auf dem Schlick gelegen haben, da sonst nicht seine ganze Oberfläche hätte benutzt werden können. Freilich könnte es auch geschwommen sein, in welchem Fall die Tiefenbestimmung weniger sicher wäre. Oder sollte die Möglichkeit nachträglichen Untersinkens gegeben sein nach der Beschwerung mit dem Laich? Die Tatsache, daß zunächst zwei Eierschnüre eines Hinterkiemers (s. u.) und darauf der jetzt zu besprechende Laich abgesetzt wurde, ohne daß die ersten ihre Larven entleert hätten, spricht wohl dafür, daß sich die Vorgänge in rascher Folge am Boden abgespielt haben, von wo das Stück heraufgeholt wurde.

Die Eier, um die es sich jetzt handelt, sind schmal und langgestreckt, der große Durchmesser schwankt zwischen 0,4 und 0,45 mm. Sie tragen eine Schleimhülle, mittels deren sie so an der Unterlage befestigt sind, daß sie meist schräg abstehen, bald einzeln, bald so, daß die Hüllen der Nachbarn miteinander verkleben. Die Eier sind ganz erfüllt von einem weißlichen, undurchsichtigen Dotter; ihre Schale ist so glatt und strukturlos, wie bei der vorigen Form, und dabei so fest, daß bei selbst wochenlangem Liegen in Oel diesem der Zutritt verwehrt bleibt, sie klären sich nicht weiter auf, so daß für nähere Untersuchung eine andere Methode, mindestens gründlichere Entwässerung, ausfindig gemacht werden müßte, die aber um so weniger Erfolg verspricht, als der Dotter noch vollkommen gleichmäßig erscheint. Auf jeden Fall spricht die Tatsache, daß der absolute Alkohol die Außenhülle längst wasserfrei und dem Oel zugänglich gemacht hat, während die Eischale selbst noch hartnäckig sich verschließt, für einen bedeutenden osmotischen Widerstand, von dem wir nachher wieder Gebrauch machen werden (s. u.). Wenn es, wie zu vermuten, Schneckeneier sind, so stammen sie sicher von einer Art mit turmförmigem Gehäuse, wie es z. B. die Scalarien haben. Auch hier wäre Coconbildung ausgeschlossen, wie bei II d. Weitere Spekulationen dürften vorläufig wertlos sein.

f) Laichbänder eines Vorderkiemers von den Kerguelen *(Struthiolaria?).*

Taf. XXXI, Fig. 7—15.

Station 161, Kerguelen. 90 m Tiefe. Schwarzer Schlick.

Auf das merkwürdige Vorkommnis habe ich im Bronn bereits kurz Bezug genommen[1] (S. 634): „Aus der Beute der Deutschen Tiefsee-Expedition stammt ein höchst auffallender Laich, der nach Form, Farbe und Größe etwa der Hülse einer *Robinia* gleicht. Die Wand besteht aus einer schwarzen, halbteigigen Masse, wie Knetgummi; anstatt der Samen stecken große Embryonen darin. Die Zugehörigkeit läßt sich zunächst nicht ausfindig machen.“ Die beiden Bänder, die mir bereits zerschnitten zukamen (Fig. 7), enthalten etwa je 7 Eier. Die Farbe ist mehr dunkelgrau als schwarz. Sonst ist der Beschreibung weiter nichts hinzuzufügen. Der Querschnitt zeigt (Fig. 7 C), daß die Eier abgeplattet und von der Hülle eng umschlossen sind. Eine Eischale muß wohl jedes Ei haben, aber sie ist so dünn, daß sie mit der Hülle verschmolzen und nur an der glatten Auskleidung der einzelnen Eihöhlen zu erkennen ist. Wie ein Schnitt durch die Hülle zeigt, besteht sie aus zusammengeballtem Schleim mit allerlei fremden Einschlüssen, feinstem schwarzen, d. h. organischen Detritus, Diatomeen, Kalktrümmern, zerbrochenen Echinodermenstacheln u. dergl. (Fig. 8 A u. B). Jede Hülle enthält nur ein Ei. Daraus läßt sich die Entstehung des Bandes mit ziemlicher Sicherheit erschließen. Eine coconbildende Sohlendrüse kommt nicht in Frage. Wie die Eier nacheinander abgelegt wurden, wurden sie vom Fuß mit Schleim umhüllt. Die Fußränder legten sich aneinander und umfaßten ein Ei nach dem andern, indem sie den Schleim, untermischt mit dem Schlick, auf dem die Schnecke lebt, dagegendrückten. Das abgelegte Band wurde nicht an fremden Gegenständen befestigt, wohl aus Mangel an solchen, sondern blieb einfach auf dem Schlick liegen.

Wie erwähnt, ließ sich eine eigentliche Eischale nicht nachweisen. Daß sie bei der Ablage nur ganz dünn sein konnte, folgt schon aus der Form der einzelnen Eier im Laich. Ihre Peripherie ist keineswegs eine regelrechte Kreislinie, sondern die Nachbarn drängen einander, und die freilich schwache Biegung des ganzen Laichbandes läßt die mit den Nachbarn gemeinsamen Seiten sogar etwas konvergieren. Entsprechend weicht der Inhalt von der strengen Linsenform ab (s. u.).

Daß wir es mit einem Vorderkiemer zu tun haben, folgt nicht nur aus dem Laich, sondern ebenso aus der Morphologie der Embryonen (s. u.). Die Absonderlichkeit des Laiches heißt uns nach absonderlichen Formen umsehen, die der Antarktis eigentümlich sind. Da sind es zwei Gattungen, die je eine besondere Familie vertreten: die von Thiele (l. c.) speziell für die Kerguelen aufgestellte *Odostomiopsis* und *Struthiolaria*. Erstere scheidet aus, denn das ganze Tier erreicht noch nicht die Größe des einzelnen Embryos. Um so mehr drängt sich *Struthiolaria* vor. Und wie mir scheint, ist sie fast mit Gewißheit für unseren Laich verantwortlich zu machen. Sie ist mindestens eine der stattlichsten Formen des Gebietes. Noch mehr kommt der Aufenthalt in Betracht. Die Kerguelen-Art, *Str. mirabilis* E. Smith = *Str. costulata* v. Martens, lebt an denselben Orten, wo der Laich gedredscht wurde. „Die Expedition des „Challenger“ fand diese Art in 25—75 Faden (46—137 m) Tiefe, diejenige der „Gazelle“ in 119 m Tiefe in schwarzem,

1) Bronn, Klassen und Ordnungen des Tierreichs. III, 2. Simroth, Mollusken.

zähem Schlamm“ (v. Martens l. c.). Diese Gewißheit eröffnet aber eine sehr interessante Perspektive.

Die Struthiolarien sind jetzt auf die antarktischen Meere beschränkt, Neuseeland und die Kerguelen, dazu nach Hedley die früher zu den Bucciniden gestellte *Zemira* von Australien. Tryon [1]) stellt die Familie der Struthiolariiden als Tribus unter die Strombidae, die er in Strombinae, Aporrhaïnae und Struthiolariinae gliedert. Fischer [2]) läßt die Reihenfolge bestehen, indem er nur aus den Tribus Familien macht: Strombidae, Chenopodidae und Struthiolariidae. Die letzteren teilt Tryon mit der Marchesa Paulucci je nach dem Uebergreifen der Peristomschwiele von der Innenlippe oder Spindelseite auf die Außenlippe in die Sectio Struthiolaria s. s. mit drei neuseeländischen Species und die Sectio Pelicaria mit einer Art ebendaher. Alle diese haben eine Längs- oder Schulterkante, meist mit Stacheln besetzt. Ihnen steht die Kerguelenform gegenüber, mit viel dünnerer und gegitterter, *Buccinum* ähnlicher Schale, ohne Verdickung der Außenlippe. Tryon weist darauf hin, daß die dünnere Schale auch andere Kerguelenschnecken von den neuseeländischen Verwandten unterscheidet. Ich würde die größere Polnähe und das kältere Wasser nach einem allgemeinen, rein chemischen Gesetze für den geringeren Kalkniederschlag verantwortlich machen. Fossil werden angegeben *Pelicaria* Gray und *Lovotrema* Gabb aus der Kreide von Kalifornien, beide noch mit scharfer Außenlippe an der Mündung, gegenüber dem dicken schwieligen Belag der rezenten antarktischan Arten (Fischer l. c.). Die Kerguelen-Art aber zeichnet sich vor einer neuseeländischen, die Hutton untersuchte, durch ihre Radula aus. Die neuseeländische hat die übliche Zahnformel der Tänioglossen, 1 Rhachiszahn, jederseits 1 Lateral- und 2 Marginalzähne. Dafür hat *Str. mirabilis* bei gleichen Rhachis- und Lateralzähnen jederseits 4 Marginalzähne, was v. Martens bewog, das *Subgenus Perissodonta* für sie aufzustellen. Dadurch aber wird die Art zum altertümlichsten Tänioglossen schlechthin, der den Rhipidoglossen am nächsten steht. Diese Tatsache erhält aber noch eine andere Bedeutung für die Schätzung systematischer Merkmale. Die Struthiolariiden gehören mit den Strombiden zu den siphoniaten Tänioglossen, die man im allgemeinen wegen der Erwerbung des Atemrohres den Holostomen gegenüber als die sekundäre, höher entwickelte Gruppe ansieht. Das würde jetzt nicht mehr angehen, der Sipho wäre vielmehr als eine Sonderanpassung an den Sandstrand und das gelegentliche Einsinken in den Boden aufzufassen, ohne höheren Wert. Eine solche Auffassung würde aber erhöhten Wert gewinnen, als dann der Zusammenstellung der sicherlich früh abgezweigten, holostomen Heteropoden mit den Strombiden nichts mehr im Wege stünde. Wir werden darauf zurückzukommen haben.

Wenden wir uns den Embryonen zu! Die Entwickelung war in dem einen Laichband, soviel sich noch erkennen ließ, viel weniger weit vorgeschritten, als in dem anderen, in welchem wenigstens ein Ei einen voll ausgebildeten Embryo ergab (Fig. 12). Die Geschwistereier enthielten z. T. nur halbentwickelte. Hier kann die Ursache sicherlich nicht dieselbe sein, wie bei den Bucciniden, wo zwischen den zahlreichen Eiern eines Cocons ein heftiger Kampf ums Dasein entbrennt, bis ein Embryo obsiegt und die Geschwister verzehrt. Vermutlich werden vielmehr die Eier, da doch der Laich auf einmal und nicht in Intervallen gebildet wird, in verschiedenen Entwickelungsstufen abgelegt. Die Schnecke müßte also in gewissem Sinne ovovivipar

1) Tryon, Manual of Conchology, Ser. 1, Vol. VII, p. 133—134.
2) P. Fischer, Manuel de Conchyliologie, p. 677.

sein. Das würde aber seine Parallele bei den Paludinen finden, was in der That die beste Erklärung abgäbe. Die dünnschaligen, relativ großen Eier würden abgelegt und durch den Fuß sorgfältig in Schleim eingebettet — immerhin noch eine Art von Brutpflege. Man könnte recht wohl im Vergleich noch weitergehen und die Aehnlichkeit in der Schale heranziehen. Denn die von *Struthiolaria* paßt mit ihrer Reihe kurzer Stacheln der Form und Größe nach zwar nicht zu unseren rezenten europäischen Paludinen in erwachsenem Zustande, wohl aber zu unseren berühmten Tertiärformen, wie sie jetzt, unter anderem Namen, in Nordamerika sowohl wie in Südostasien weiterleben, durch den Einfluß der Eiszeit während polarer Schwingungsphase auseinandergedrängt, nach der Pendulationstheorie. Auch die scharfe Außenlippe der alten Struthiolarien von der Nordhemisphäre würde sich trefflich in das Bild fügen, so gut wie der Stachelkranz, mit dem oft die jungen Paludinen bei uns die Mutter verlassen. Und wenn *Struthiolaria mirabilis* ihre primitive Stellung unter den Tänioglossen durch ihre Radula bezeugt, dann reden die als Markstränge erhaltenen Pedalganglien der *Paludina* die gleiche Sprache. Allerdings lohnt es wohl kaum, die Spekulation noch weiter zu treiben, zumal die Embryonen selbst eher Zweifel als Bestätigung bringen.

Reif ist noch keiner von ihnen, sondern auch der größte, den ich aus der Kammer herauslöste (Fig. 12), war noch rings von Dotter umhüllt, auch an der Mitte des linsenförmigen Raumes mindestens noch 1 mm dick, in der Peripherie entsprechend dicker. Jüngere Formen verhalten sich eigentümlich. Sie stecken mitten im Dotter in der Form einer etwa halbkugeligen Schale (Fig. 9 D). Man sieht schon auf der einen Seite dem Dotter die Lage des Embryos von außen an, denn er ist an beiden Enden des Embryos eingesunken (Fig. 9 B). Nimmt man dann den Embryo, der sich in Farbe und Härte vom Dotter nicht unterscheidet, heraus, so endet er zunächst in zwei Spitzen (Fig. 9 C), die sich dann aber abbrechen lassen und als Dotterteile kennzeichnen. In einem anderen Falle (Fig. 10) war der Dotter etwa mühlsteinförmig, der Hohlraum, der den Embryo enthielt, beiderseits etwas eingesunken. Eine radiäre Spalte durchsetzte den äußeren ringförmigen Teil. Hier war der Dotter also geradezu von außen her gespalten, so daß er sichelförmig den Embryo umhüllte. Die Vermutung, es möchte der Dotter von einem Epithel umgeben und allantoisartig mit dem Embryo verbunden sein, wurde durch eine Schnittserie nicht bestätigt. Es scheint vielmehr, daß der Embryo an seinen beiden Polen, d. h. der Kopfblase und Podocyste, mit dem Dotter in engere Verbindung tritt und ihn vermutlich durch deren dünne Epidermis resorbiert. Ja man sieht sich zu der Annahme frühzeitiger Pulsationen dieser Teile geführt durch die Hohlräume, die im Dotter entstehen, nicht nur die erwähnten in Fig. 9, sondern auch eine größere leere Blase, die bei vorsichtigem Wegnehmen der Schleimhülle zum Vorschein kommt (Fig. 11). Später mag wohl der Dotter durch den Mund aufgenommen werden. Der reifste Embryo (Fig. 12) hat eine fast kugelförmige Schale mit kaum angedeutetem Ausguß. Eine Schulterkante macht sich ganz schwach am letzten Umgange bemerkbar *(c)*, ebenso feine Querstreifung oder Rippung. Der Deckel ist zart und durchsichtig. Er kam erst beim zweiten Stück glatt herunter (Fig. 14). Er ist deutlich spiralig mit excentrischem Nucleus. Doch deuten wohl die letzten Wachstumsstreifen an, daß künftig die Spira noch mehr zurücktreten wird. Ebenso weist die starke Einbiegung der Außenfläche (Fig. 14 A) auf weitere Umwandlung. Somit bildet wenigstens die Differenz in der Form des embryonalen Operculums kaum ein Hindernis für die Einbeziehung unter *Struthiolaria*, die doch

einen ganz anderen Deckel hat, der sich in das schwielige Peristom einfügen muß. Deckel verlassen eben vielfach bei weiterem Wachstum in Anpassung an die ausgebildete Mündung der Schale die anfangs eingeschlagene Richtung. Die Weichteile (Fig. 13) lassen namentlich deshalb wenig unterscheiden, weil das ganze Innere mit hartem Dotter erfüllt ist. Die Sohle ist hier regelrecht zusammengeklappt. Die Deckelfacette liegt dem Deckel nicht rings glatt an, sondern bildet eine Falte in der Medianlinie, ganz anders als bei der Buccinide (s. o.). Vorn hat die Sohle eine Querlinie, die den Vorderrand von der Hauptfläche abteilt (entsprechend der Beschreibung von *Struthiolaria* bei FISCHER: „pied pourvu d'un sillon marginal antérieur"). Darüber liegt der Mund in einer schmalen Querspalte, die weiter nichts enthüllte, keine Spur von Tentakeln und Augen. Legen sie sich erst so spät an? Die Gewebe habe ich nacheinander der Behandlung mit Aetznatron geopfert, um die Radula zu finden, leider ohne Erfolg, so erwünscht es gewesen wäre. Ein Präparat vom Mantel zeigt, wenn ich richtig deute, die Kieme, einseitig gefiedert, dahinter aber noch mit einer feineren Nebenkieme, die sich zum Teil über die andere weglegt (Fig. 15 *k*,). Bedeutet es Reste eines gefiederten Ctenidiums, oder gar, was wahrscheinlicher ist, von Zygobranchie? Ein Bogen gröberer Wülste oder Blätter, der sich auf der konkaven Seite dem Ctenidium konzentrisch anschmiegt, kann wohl als Osphradium gelten (Fig. 15 *os*). Doch widerspricht die Anordnung auch nicht der einer Hypobranchialdrüse.

g) Gymnobranchienlaich.

Taf. XXXI, Fig. 16 A und B.

Station 55, Guineabusen. 3513 m Tiefe.

Hier ist endlich der unter He erwähnte Laich zu nennen, der auf einem Fragment einer Leguminosenhülse saß. Es war nicht recht zu unterscheiden, ob er von einem oder von zwei Tieren herrührte. Denn er griff um das abgebrochene Ende der Hülle herum und erstreckte sich, von den Eiern *e* zum Teil bedeckt, auf einer Seite 7, auf der anderen 9 mm weit in der bekannten spiraligen Schnur. Wenn man ihn vergleicht mit Basommatophorenlaich, so fallen einige Unterschiede auf. Die Eischalen sind etwas dunkler bräunlich und viel dichter gedrängt, so daß sie gegenseitig vielfach ihre Form beeinträchtigen, die Schleimhülle darum ist minimal und dient eigentlich nur zur Befestigung am Boden, und die einzelnen Schalen enthalten eine Anzahl von Eiern, bei denen es unklar bleibt, wie sie sich zu Embryonen gestalten, ob einer die Geschwister aufzehrt oder ob Verschmelzung eintritt. Wie wir durch KÜNKEL erfuhren, wird das Laichgeschäft von *Limax* am Schluß dadurch oft unregelmäßig, daß die letzten Eischalen mehrere Dotter einschließen. Bei *Glaucus* wies ich darauf hin, daß umgekehrt die letzten kleiner sind und weniger Eier enthalten, als die übrigen[1]). Im vorliegenden Laich fand nicht nur dasselbe statt, sondern die letzten Schalen waren sogar leer und nahmen an Größe auffällig ab (Fig. 16 A u. B). Die Ausstoßung der Eier und die gleichzeitige Bildung der Eischalen im unteren Teile des Eileiters befinden sich gewissermaßen noch im labilen Gleichgewicht, wie es bei höheren Tieren nur ausnahmsweise vorkommt[2]).

1) SIMROTH, Die Gastropoden der Plankton-Expedition.

2) Ich bekam vor Jahren durch Dr. JERWITZ von einem Huhn wiederholt Eier, die nur das Weiße enthielten, ohne Dotter.

Der Laich dürfte von einer kleinen Art herrühren, wie denn die Gymnobranchien im allgemeinen Bewohner der Flachsee bleiben. Ein Vergleich mit dem Laich von *Glaucus* ergiebt etwa die halbe Größe in Bezug sowohl auf den ganzen Laich, als auf die Eischalen, als auf die einzelnen Dotter. Es liegt nahe, daraus einen Schluß auf den Körperumfang zu ziehen.

Einige allgemeine Bemerkungen über den Gastropodenlaich.

Das Fortpflanzungsgeschäft nimmt bekanntlich bei manchen Tieren, in erster Linie wohl Echinodermen, in der Tiefsee und in der Antarktis andere Formen an. Vielfach tritt Brutpflege an Stelle freischwimmender Larven. Auch die Gastropoden, namentlich die Vorderkiemer, scheinen ähnlichen Veränderungen unterworfen, wenn auch die fragmentarischen Erfahrungen nur erst Andeutungen zulassen. Daß sich euplanktonische Larven streng auf die Warmwassergebiete beschränken, konnte ich eben erst zeigen [1]). Nur die Hydrobien und Rissoiden scheinen im Begriff, im Norden durch Erwerbung großer Segellappen pelagisch zu werden. Doch hier interessiert uns zunächst der Laich. Wenn die Bestimmung von II d und II e zutrifft, dann würden im Süden mehr einzelne Eier abgelegt, als auf der Nordhemisphäre; namentlich wäre II d, das einzelne große Ei von den Kerguelen, auffällig. Kleine einzelne Eier finden wir, soviel bekannt, auf unserer nördlichen Erdhälfte namentlich bei Süßwasserformen, Bythinellen u. dergl. Für die großen im Meere kämen lediglich wohl die Volutiden in Frage, die bald vivipar sind, bald einzelne Eier ablegen. In gewissem Sinne schließt sich hier der merkwürdige Laich an, den ich für *Struthiolaria* beanspruchte, wo große Eier, denen von *Paludina* ähnlich, durch den Fuß vereinigt werden unter zierlicher Modellierung, aber noch ohne Zuhilfenahme der coconbildenden Sohlendrüse, die im allgemeinen erst den höheren, über den Tänioglossen stehenden Formen zukommt. Das Verständnis wird man am besten gewinnen, wenn man von den Pulmonaten, von den Lungenschnecken des Landes ausgeht. Schon daß hier jede Eischale einen Dotter enthält, fordert dazu auf, die normale Grundlage bei ihnen zu suchen.

Die einfache Regel ist, daß sie die Eier in einen Haufen zusammen ablegen an einer Stelle, welche gleichmäßige Feuchtigkeit der Luft gewährleistet, zwischen Moos, Pflanzenmoder, unter Rinden u. dergl. Hie und da kommt ein dünner Schleimüberzug vor, der die Eier rosenkranzartig zu einem Laich verbinden kann, wie gelegentlich bei *Lima* v. Sollen andere Orte benutzt werden, dann tritt der Fuß helfend ein, und zwar in verschiedener Weise. Wir wissen, wie die Weinbergschnecke, den trockeneren Mediterranländern entstammend, bohrend eine gerundete Höhle in den Boden treibt und nach Ablage der Eier mit demselben Fuß durch Druck wieder schließt und glättet, wir haben durch Sarasins erfahren, daß im Urwalde von Celebes *Cochlostyla leucophthalma* ihre Eier zwischen die zusammengebogenen Hälften eines Baumblattes birgt, deren Ränder durch den Fuß mit Schleim zusammengeklebt werden [2]). Nehmen wir die viviparen Clausilien dazu, die ihre höchste Entfaltung an den sonnigen Kalkfelsen haben und, durch ihr Clausilium geschützt, Schutz in Spalten verschmähen, ihren Jungen aber im eigenen Leibe die nötige Feuchtigkeit sichern, dann haben wir die Grundlagen beisammen, von denen sich alles übrige leicht ableitet.

1) Simroth, Die Gastropoden des nordischen Planktons. In Brandt und Apstein, Nordisches Plankton.
2) P. und F. Sarasin, Die Landmollusken von Celebes.

Im Meere, wo Trockenzeiten wegfallen, nimmt bei ununterbrochenem Wachstum die Produktion der Zeugungsstoffe meist verschwenderisch zu. Das Sperma findet seine Steigerung beim Wegfall der Begattung, wo es durch Pollution frei entleert wird. Die Dotter drängen sich bei der Ablage so, daß oft viele in ein Ei geraten.

Da die Schwerkraft nicht genügt, die Eier in der Strömung an einer Stelle zusammenzuhalten, werden sie durch Schleim befestigt. Wenn die Naticiden von manchen Paläontologen für eine der altertümlichsten Gruppen gehalten werden, was bedeutet da ihre große schüsselförmige Laichschale, deren aus verklebtem Sand bestehende Wände die Eier enthalten, anderes als die gleichmäßige Grube, die der *Helix*-Fuß im Boden macht? Nur daß die Eientleerung hier schon während des im lockeren Schlick erleichterten Bohrgeschäftes eintritt und sich mit ihm unmittelbar kombiniert? Die geschickte Verwendung des Fußes von *Struthiolaria* bei der Laichbereitung kann man recht wohl der von *Cochlostyla* an die Seite stellen. Nun steigert sich im Meere eben der durch die Strömung und die dadurch bewirkte Unbeständigkeit des Laiches erwirkte Reiz und damit die Verwendung des Fußes. Sie führt morphologisch zur Vertiefung der secernierenden Sohlenmitte und zur Entstehung der Sohlendrüse, physiologisch zur Bildung des Cocons, der zum Schluß wieder durch den Fuß befestigt, zusammengedrückt und geglättet wird, wie die Bruthöhle von *Helix*. Ja man kann die Wurzel noch weiter zurück verfolgen und darauf hinweisen, daß die Sohlenfläche der Pulmonaten sowohl mechanisch wie chemisch durch ihre Tätigkeit für die im Ianthinenfloß und in den Eicocons gesteigerte Leistung prädestiniert ist. Mechanisch wirkt der gewöhnliche Druck auf die Unterlage beim lokomotorischen Gleiten. Wenn der beim Laichgeschäft der Heliciden sein Maximum erreicht, so beweisen dieselben Formen durch ihr bohrendes Eindringen in die Kalkfelsen des Mittelmeergebietes den chemischen Anteil. Diese ganze Entwickelungsreihe scheint noch nicht abgeschlossen. Denn bei den jüngsten und höchststehenden, den Coniden, hat Bergh noch accessorische Sohlendrüsen beschrieben, zwei Gruben in der Medianlinie hinter der Drüse, an Größe abnehmend, wohl die Anfänge neuer Sohlendrüsen [1]).

Von solchen Steigerungen in der Coconstruktur scheint die Antarktis nichts zu beherbergen, wohl aber eine Anzahl primitiverer Laiche, die denen der Stylommatophoren näher stehen, mit einzelnen großen Eiern ohne sekundäre Eikapseln.

III. Larven mit durchsichtiger cuticularer Schwimmschale oder Scaphoconcha.

Es liegt natürlich am nächsten, hier zuerst und allein an die als *Echinospira* bekannte Lamellarienlarve zu denken. In der Tat hat die Deutsche Tiefsee-Expedition von solchen eine Anzahl erbeutet. Näheres Studium schien indes zu zeigen, daß dieser Begriff bisher zu weit gefaßt worden ist, daß sich darunter Dinge heterogener Natur verborgen haben, deren kritische Sonderung vorläufig allerdings noch auf Schwierigkeiten stößt. Besonders erfreulich aber ist,

1) R. Bergh, Beiträge zur Kenntnis der Coniden. Nova acta leop., LXV, 1895.

daß die Expedition die bisher meines Wissens nicht wieder gefundene Larve, die Souleyet als *Calcarella* bezeichnete, mitheimgebracht hat, so daß man in deren Natur wenigstens etwas weiter eindringen und die Frage aufwerfen kann, ob die Form mit Recht von den Handbüchern — Fischer, Tryon u. a. — unter die Echinospiren gestellt und auf die Lamellariiden bezogen worden ist. Alle diese Larven haben eine durch Kiele ausgezeichnete Schwimmschale, die bei den sogenannten Echinospiren s. s. symmetrisch gebaut, bei *Calcarella* spiralig aufgewunden ist, bald mit, bald ohne Dornen auf den Kielen.

Zweifelhaft werden die Grenzen allerdings durch eine von Pelseneer [1]) beschriebene Form, die der Kiele entbehrt. Aber auch die Organisation des Tieres, die Ausstattung bald mit 4, bald mit 6 Velarfortsätzen u. dergl. macht das Problem verwickelt genug. Und die Einteilung, die ich zunächst anwende, kann nur ganz provisorischen Wert haben.

A. *Echinospira* Krohn.

Vermeiden wir zunächst die Bezeichnung als Lamellariidenlarve, weil unter dem Namen *Echinospira* möglicherweise auch andere Formen kursieren! Ich habe bei der Bearbeitung des Materials der Plankton-Expedition (l. c.) versucht, aus der Literatur zusammenzustellen, was vermutlich zu den Lamellariiden zu rechnen ist. Bis dahin schienen folgende Formen bekannt:

Jasonilla macleyiana	Australien.
Echinospira diaphana . . .	Mittelmeer.
Brownia Candei	Atlantik.
Macgillivrayia echinata . . .	Cap Verden.
Echinospira spec. spec. . . .	Mittelmeer.
Brownia carinata, angulata .	Chinasee.
Jasonilla spec.	Südpacifik.

Die von Bergh beschriebene Larve der *Onchidiopsis* von Grönland war den Brutkapseln in der Ascidienhaut entnommen, sie scheint nicht pelagisch zu werden.

Dazu traten durch die Plankton-Expedition 3 Formen, zunächst die altbekannte *Echinospira diaphana* von einer Anzahl Stationen im Atlantik zwischen 20° N. Br. und 7° S. Br., ferner 2 neue Larven von den Cap Verden. Sie wichen sowohl untereinander, als von der Krohnschen Larve sehr beträchtlich ab.

Hierzu sind meines Wissens inzwischen noch 3 Formen gekommen, die ich eben im „Nordischen Plankton“ registriert habe (l. c.); zwei hat Pelseneer (l. c.) aus dem biscayischen Busen beschrieben und will sie auf *Lamellaria tenuis* und *Velutina flexilis* beziehen, d. h. auf zwei Tiefseegastropoden des nördlichen Atlantiks, die hier aus der Familie am weitesten gegen den Pol vordringen — vorläufig die einzige Methode, die einigen Erfolg verspricht, wie ich ebenso den Versuch gemacht habe, die oben aufgezählten Larven auf verschiedene Genera der Lamellariiden zu beziehen, in Anlehnung an die geographische Verbreitung. Selbstverständlich haftet der Methode die größte Unsicherheit an. Die dritte Larve ist eine Form, die von Mc Intosh an der schottischen Küste bei S. Andrews aufgefischt und als *Atlanta* aufgefaßt worden

1) Pelseneer, Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. „Research“, 1900. Transact. Linn. Soc. London, 1906.

war [1]). Wir werden nachher sehen, daß er möglicherweise recht behält, wodurch aber die ganze bisherige Auffassungsweise vielleicht erschüttert wird (s. u.).

Ich möchte zum Vergleich mit dem Materiale der Deutschen Tiefsee-Expedition lediglich das atlantische heranziehen, aus dem einfachen Grunde, weil es noch am ehesten der Analyse sich zugänglich erweist.

Es lassen sich unter diesen Tieren nach der Scaphoconcha noch verschiedene Gruppen bilden, die für weitere Untersuchung verwendbar bleiben, nämlich

die ringförmige Scaphoconcha: bei der *Echinospira diaphana*,
und die scheibenförmige: bei allen übrigen.

Die ringförmige Schwimmschale kam, wie ich zeigen konnte, wahrscheinlich durch die Dekollation des Gewindes zu stande. Die ganze Spira brach weg bis auf den letzten Umgang, dessen Seele aus der Schraubenlinie in eine Ebene verlegt wurde, zur Herstellung des symmetrischen Gleichgewichtes.

Anders bei den scheibenförmigen. Hier wurde das ganze Gehäuse in eine Ebene herabgedrückt, wie bei *Planorbis*. Bei manchen läßt sich noch so viel Mangel an Symmetrie aufdecken, wie etwa bei diesen Basommatophoren, so bei der „*Velutina*"-Larve Pelseneer's und bei der zweiten Cap Verden-*Echinospira*.

Allen Larven gemeinsam ist das Herausziehen des Weichkörpers aus dem Schalenrand; dabei verkürzt sich der Intestinalsack, der nur bei der *Echinospira* s. s. anfangs noch durch Länge, Schlankheit und schiefe Lage in der Schwimmschale die Herkunft von einer ganz anders gestalteten Ahnenform bezeugt.

Ein anderer Unterschied liegt in den Kielen oder Reifen. Sie sind am schwächsten, eben nur angedeutet bei der „*Velutina*"-Larve, und zwar die beiden peripherischen oder Mittelkiele, gar nicht die seitlichen. Die zweite Cap-Verden-Larve hat den rechten Seitenkiel ausgebildet, der linke fehlt. In der Peripherie treten nicht bloß zwei dicht nebeneinander liegende Mittelkiele heraus, sondern daneben noch jederseits einer, etwas engere Kreise beschreibend, so daß wir bei dieser unsymmetrischen Form in Wahrheit fünf Kiele haben, links drei, rechts zwei, von denen nur der engste Kreis den Seitenkielen der folgenden entspricht. Alle übrigen haben zwei Mittel- und zwei Seitenkiele in symmetrischer Anordnung.

Die Kiele wieder liefern Anhaltspunkte zur Unterscheidung durch ihren verschiedenen Dornenbesatz, der ganz fehlen oder sich auf einzelne Kiele oder deren Teile beschränken kann. Auf diese Einzelheiten kommen wir zurück.

Noch kann die äußere Schwimmschale Differenzen zeigen in der Mündung, auf deren verschiedene Form wir nachher einzugehen haben, so wie, was vielleicht mehr wiegt, in deren Richtung. Pelseneer's Larve von *Lamellaria tenuis* hat das Mündungsende frei abgebogen.

Einen wichtigen Faktor liefert endlich an der Scaphoconcha das Verhältnis des großen Scheibendurchmessers zur Dicke, wieder in der Breite der Mündung oder im optischen Querschnitt der Spira gemessen.

Die Ausstattung des Weichkörpers bald mit 4, bald mit 6 Velarzipfeln ist leider an vereinzelt gefundenen Stücken nicht immer möglich festzustellen.

1) M' Intosh, On a Heteropod in Britisch Waters. Ann. and Mag. of Nat. Hist., 1890.

Selbstverständlich sind alle Einzelheiten, die sich an der Organisation beobachten lassen, zu beachten. Als ein neues Element möchte ich die Mikroskulptur der Außenschale einfügen, ähnlich wie man jetzt in der Conchyliologie die feinere Skulptur des Apex in den Vordergrund stellt. Während aber eine gewöhnliche Schale dem Mikroskop ohne weiteres ihre Oberflächenstruktur offenbart, hat man bei der durchsichtigen Scaphoconcha auch bei starker Vergrößerung zunächst nur eine strukturlose Fläche vor sich. Ein Zufall gab mir eine Methode in die Hand, auch hier tiefer zu blicken. Man entwässert das Tier in absolutem Alkohol und trägt es dann in Oel über. Da zeigt sich, ähnlich wie bei der Eischale (s. o.), daß das Oel erst zuletzt die oberflächlichste Schalenschicht durchsetzt und aufhellt, vielleicht weil diese den letzten Wasserrest am längsten festhält. Während dieser Uebergangszeit, die nun länger anhält, wenn die Entwässerung noch keine vollkommene war, treten die Mikrostrukturen hervor, die zu zeichnen man sich beeilen muß. Ich habe sämtliche Formen nach der Methode geprüft und bin zu eigenartigen Ergebnissen gekommen.

Ich will noch bemerken, daß die Tiefsee-Expedition von solchen Formen, wie Pelseneer's „*Velutina*"-Larve und der zweiten Cap-Verden-Larve, nichts mitgebracht hat. Das nicht eben spärliche Material umfaßt nur rein symmetrische Larven mit 4 Kielen, und zwar ebenso ring- wie scheibenförmige. Wie sie sich anfügen an die bekannten, soll zunächst untersucht werden.

Echte Echinospiren mit ringförmiger Scaphoconcha, Echinospirae annuliformes.

Von solchen sind zwei wesentlich verschiedene Gestalten vorhanden, die eine mit ganz fein gezähnelten Kielen, die andere mit grobgezähnelten. Von der letzteren kann man wieder eine Reihe aufstellen, deren Formen aber von untergeordnetem Range sind und höchstens Artwert beanspruchen können, vielleicht auch nur Varietäten oder selbst individuelle Abweichungen bedeuten.

Mit feinsten Kielstacheln.

a) *Echinospira indica* n. sp.

Taf. XXXII, Fig. 7—11.

Station 215, 11. Februar 1899. Vertikal 2500 m, östlich von Ceylon. 1 Stück.

Station 236, 10. März 1899. Vertikal 2000 m, nördlich von den Amiranten. 1 Stück.

Die Schwimmschale (Fig. 7 A u. B) hat Größe und Gestalt der gewöhnlichen *Echinospira diaphana*. Nur die Mündung ist etwas einfacher. Da den Seitenkielen die groben Stacheln und damit die sekundäre Stütze des zweiten sich herandrängenden Stachels fehlt, so sind die seitlichen Ausladungen vereinfacht; von hier aus fällt das Peristom nach den Mittelkielen, also nach dem Spindelrande, fast glatt ab. Das Wesentliche ist der Besatz der vier Kiele mit je einem fein ausgefransten Saum. Je nach der Bedeutung erscheinen natürlich die keineswegs regelmäßigen Zacken verschieden, wie in Fig. 9 und 10. Aber sie sind es auch in Bezug auf Richtung und Gleichmaß. Daß ich sie von dem einen Stück in mehrfachen, unregelmäßigen Reihen skizzierte (Fig. 11), genügt schwerlich zur weiteren Unterscheidung der beiden Vorkommnisse, da die Figuren sonst übereinstimmen und sehr bezeichnend sind. Immerhin könnte man an zwei verschiedene Varietäten denken.

Der Weichkörper ist relativ klein und mehr gegliedert als bei den anderen. Der Instestinalsack zieht sich lang aus und krümmt sich auf der Medianlinie heraus, an der Uebergangsstelle zum Vorderkörper treten auf der Bauchseite bei gewisser Haltung mehrere warzenartige Vorsprünge auf (Fig. 8). So wenig es gelingt, den Körper weiter zu analysieren, so verdient doch der Habitus immerhin Beachtung.

Ueber die Tiefe, in der die Tiere sich aufhielten, läßt sich aus den Angaben der Vertikalzüge wohl nichts schließen. Da der aktive Weichkörper gegenüber der passiv zu bewegenden Schwimmschale so sehr zurücktritt, ist wohl keine besondere Tauch- oder Sinkfähigkeit anzunehmen; es müßte denn sein, daß die Retraktion der Velarfortsätze passives Sinken bewirkt und umgekehrt deren Tätigkeit steigen. Die Form der Scaphoconcha deutet schwerlich auf solches Verhalten. Und es mag gleich hier angefügt werden, daß die sämtlichen hier behandelten Jugendformen zwar vielfach aus Vertikalfängen stammen, keine einzige aber aus einem Schlußnetzfange. Die Wahrscheinlichkeit spricht also jedenfalls dafür, daß sie sämtlich Oberflächenformen sind.

Mit groben Kielstacheln.

b) *Echinospira diaphana* Krohn.

Taf. XXXII, Fig. 12—14, u. Taf. XXXIII, Fig. 1 A—E.

Der Vergleich moderner Abbildungen, denen man eine gewisse Genauigkeit zutrauen kann, untereinander ergiebt eine ziemliche Variationsbreite. Die großen Differenzen in der Form des Weichkörpers wird man beiseite lassen dürfen, da vermutlich die Verkürzung des langen, gekrümmten Intestinalsackes zum normalen Entwickelungsgang gehört, daher in der gleichen Außenschale bald ein schlanker, kaulquappenartiger, bald ein verkürzter Weichkörper von der definitiven Gestalt der *Lamellaria* zu finden ist. Anders die Schwimmschale, deren Form und Größe sich während des pelagischen Aufenthaltes in keiner Weise mehr ändern dürfte. Die Hauptunterschiede liegen hier in der Zahl und der davon abhängigen Größe der Stacheln. So zeichnet Pelseneer (l. c.) an einem medialen Kiel 23 oder 24, an einem lateralen 9 oder 10 Stacheln; bei einer Figur, die ich in gleicher Lage gab, lauten die Zahlen dagegen 33 und 15 oder 16. Einen geringen Spielraum haben die Zahlen immer, denn an den medialen Kielen sind die letzten Stacheln an der Mündung, wo sie kleiner und dichter werden, schlecht zu zählen, an den lateralen machen ebenso die Stacheln an der Mündung eine gewisse Schwierigkeit, da sie nicht mehr in normaler Peripherie liegen; vielmehr drängen sich der zweite und dritte an das Peristom heran und bedingen die geschwungene Flügelgestalt an deren seitlichen Ausladungen.

Kann man also an den Tieren aus dem Atlantik — Pelseneer's Larve entstammt dem Biscayischen Busen — zwei Formen auseinanderhalten, so scheint jetzt das gleiche für das atlantisch-indische Material der „Valdivia" zu gelten, an dem ich überhaupt erst auf die Unterschiede aufmerksam wurde. Ich gebe daher beide getrennt.

Feinstachelige Form:

Station 36. 17. August 1898, Cap Blanco. Vertikal 2000 m.

Station 54. 11. September, Guineabusen. Vertikal 600 m.

Station 226. 27. Februar 1899, westlich vom Chagos-Archipel. Vertical 2000 m.

Station 259. 28. März, afrikanische Küste zwischen Dares-Salam und Cap Guardafui. Vertikal 200 m.

Für Station 36 lauten die Zahlen für Lateral- und Medialkiel 16 und 30, für Station 226 15 und 25.

Grobstachelige Form:

Station 46. 6. September 1898, südlich von Sierra-Leone. Vertikal 3000 m.

Station 268. 1. April 1899, Cap Guardafui. Vertikal 1500 m.

Station 271. 5. April, bei Aden. 1200 m.

Für Station 46 lauten die Zahlen: 9 und ca. 30 (der Medialkiel läßt nur ungenaue Zählung zu, weil an der Mündung sich ungewöhnlich feine Stacheln häufen, Taf. XXXII, Fig. 12 B), für Station 268: 9 und 12 am Lateralkiel, für Station 271: 12 am Lateral-, 30 am Medialkiel.

Soweit das vorliegende Material an die Hand giebt, bleibt in den Zahlen trotz der Schwankungen eine Lücke, nämlich zwischen 12 und 15 Lateralstacheln. Die Vermutung liegt also nahe, daß die Larven zwei verschiedenen Arten oder Varietäten entstammen. Innerhalb beider Gruppen bleibt noch Raum genug für individuelle Schwankungen.

Was die Dichte der Verbreitung anlangt, so bemerke ich, daß von den verschiedenen Stationen je 1 oder 2, von 268 und 271 indes 4 Exemplare heimkamen, ein Schwarm wurde nirgends beobachtet. Die beiden Formen scheinen einigermaßen gleichmäßig über die wärmeren Teile des Indik und Atlantik ausgestreut, die grobstachelige aber an Zahl etwas zurückzubleiben.

In die Morphologie habe ich teils durch Aufhellen in Glycerin, teils durch Zerzupfen etwas weiter einzudringen gesucht. Da der Weichkörper meist kaum 1 mm Länge erreicht, wovon die größere Hälfte auf die Velarzipfel entfällt, sind die Resultate allerdings spärlich geblieben.

Die Schwimmschale, gummiartig weich und elastisch, erscheint durchaus strukturlos. Nur bei einem Exemplar, das wohl schon tot aufgefischt wurde, zeigten die Stacheln eine sehr feine Zähnelung (Taf. XXXIII, Fig. 1 D), wie aus Stäbchen oder Fasern zusammengesetzt, die sich indes nicht weiter auf die Fläche der Schale fortsetzen. Den beginnenden Verfall des Tieres erkannte man schon an der Form der Scaphoconcha. Denn die hintere Bruchfläche stemmte sich nicht gegen die Unterseite der Mündung, so daß die Enden des Ringes durch einen Spalt klafften. Die Stacheln am distalen Ende der lateralen Reifen in unserer Figur (links) hatten sich gelockert, so daß sich der Kiel als ein welliges Band über die Versteifung darunter hinschlängelt.

Etwas mehr Aufschluß ergab die erwähnte Methode des eindringenden Oeles (s. o.). Zwar erscheint auch hier die Oberfläche im allgemeinen beinahe strukturlos. Einige unregelmäßige Runzeln in der Längs- und Schrägrichtung machen sich bemerkbar, sie deuten mehr auf Zugwirkung als auf wirkliche Faserung (Taf. XXXII, Fig. 14 B). Sie bedeuten mehr Furchen als Fasern. Nur am Peristom, besonders am distalen Ende der Seitenkiele treten allerlei einzelne oder bündelweise gruppierte Stacheln oder Fasern auf, die mit ihrem freien Ende gegen den Mündungsrand gerichtet sind (Taf. XXXII, Fig. 14 A). Sie sind wohl die zuletzt vom Mantelrande gebildeten Abscheidungsprodukte, die noch nicht, wie in der übrigen Schalenfläche, zu einer gleichmäßigen Masse verschmolzen sind und wohl auch nicht mehr verschmolzen wären.

Daß die Versteifung nur aus dem verdickten Periostracum besteht, ist bekannt. Wir kommen auf den Schalenbau zurück.

Die innere, bleibende Schale — Ostracum, Hypostracum oder beide — ist ebenfalls völlig strukturlos. Sie scheint nur insofern noch eine Wandlung durchzumachen, als hier später auch noch Dekollation eintritt. Bei einer jüngeren Form mit lang ausgezogenem Intestinalsack dürfte dieser noch gar keine feste Hülle bekommen. Erst wenn er sich verkürzt hat, immer noch unter der anfänglichen Krümmung (Taf. XXXIII, Fig. 1 E), tritt die Schale hervor. Sie beginnt mit schwacher, kugeliger Auftreibung, wie sie für so viele Mollusken, Gastro-, Ptero- und Cephalopoden, charakteristisch ist. Was ein abgegrenztes Feld an der konkaven Seite der Biegungsstelle bedeutet, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen; vermutlich war es die erste Befestigungsstelle des Tieres an der Schale, die ursprüngliche Insertionsstelle des Spindelmuskels. Nachdem sich der Intestinalsack weiter verkürzt hat, scheint der gebogene Apex abzubrechen. Im letzten Stadium der Echinospiren, wo der Weichkörper hinten plump endet, hat er eine Rückenschale, die das äußerste Hinterende frei läßt (Taf. XXXII, Fig. 13).

Das runde, zarte, völlig farblose Operculum sah ich nur bei günstiger Beobachtung am unverletzten Tier (Taf. XXXII, Fig. 13 *op*).

Anhänge des Vorderkörpers sind die Velarfortsätze, die Tentakel und, wenn man will, der Fuß. Es ließen sich 6 Velarzipfel nachweisen (Taf. XXXIII, Fig. 1 A *vf*), immerhin etwas unsicher, denn das gefaltete Flimmerepithel bildet einen lockeren Ueberzug, der leicht ein- und abreißt, so daß ich nicht entscheiden kann, ob der linke hintere Velarfortsatz in der Abbildung der vierte linke Fortsatz ist oder ein künstlich abgespaltener Lappen des dritten. Die Tentakel *(t)* sind von mittlerer Länge, das runde Auge *(au)* sitzt an der Basis auf der Außenseite, ein Stückchen darüber hat das Tentakel noch eine seitliche Spitze. Die Velarzipfel sind über den Tentakeln angebracht, wie man schon aus der Lage der Augen beim unverletzten Tier sieht (Taf. XXXII, Fig. 13), unter dem Mund der Fuß (Taf. XXXIII, Fig. 1 A *f*), der gegen den Deckel hin zwei — epipodiale — Seitenzipfel trägt.

Vom inneren Bau wurde wenig klar. Die runden Blasen, die man gegen das Ende des Embryos durchscheinen sieht, dürften Leberacini sein (Taf. XXXII, Fig. 13; Taf. XXXIII, Fig. 1 B *l*). Einmal glückte mir es, aus dem Ende die Gonade herauszupräparieren (Taf. XXXIII, Fig. 1 B *g*). Am Ausführgang saßen die Acini, allmählich kleiner werdend, in regelrechten Abständen, wie wir es oft bei der jugendlichen Geschlechtsdrüse finden. Stärkere Vergrößerung zeigte weder regelrechtes Epithel im Gange, noch die Entwickelung von Geschlechtsprodukten in den Acini (Taf. XXXIII, Fig. 1 C). Geschlechtsreife scheint bei der Larve ausgeschlossen.

Echinospiren mit scheibenförmiger Schale, Echinospirae disciformes.

Wohl keine der Schalen ist bis zu völliger Symmetrie in die Mittelebene gedrückt; denn die Lateralkiele decken sich bei seitlicher Ansicht nie völlig; die Symmetrie wird erst gegen die Mündung zu, d. h. im letzten Umgange hergestellt, der den gleichen Ring bildet, wie bei der vorigen Gruppe. Wie es scheint, hat der Weichkörper niemals den langen, schwanzartigen Intestinalsack der jüngeren Annuliformes; er spitzt sich mehr allmählich zu; man sieht, wie er

sich aus der Außenspira zurückgezogen hat; denn das gekrümmte Ende fällt nur wenig aus der Mittelebene heraus. Dem kritischen Einwurf, der Intestinalsack möchte sich erst beim Abtöten durch Schrumpfung aus dem Schalenende herausgezogen haben, möchte ich keine Bedeutung beilegen. Einmal ist die Erscheinung zu regelmäßig, sodann fehlt sie nach meinen Erfahrungen bei allen anderen Planktonlarven (l. c.). Weitere Differenzen ergiebt zunächst die Betrachtung der Einzelheiten. Die Deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete drei Arten, deren Scaphoconcha durchweg der eigentlichen Stacheln entbehrt.

c) Dicke Form.

Taf. XXXIV, Fig. 1—3.

Station 88. 21. Oktober 1898, Westnordwest vom Kap der Guten Hoffnung. Vertikal 2000 m. 1 Stück.

Station 215. 11. Februar 1899, östlich von Ceylon. Vertikal 2500 m. 1 Stück.

Die Form hat die meiste Aehnlichkeit mit der typischen *Echinospira*. Die Mittelkiele sind näher aneinander gerückt. Die Mündung ist ebenso in die Breite gedehnt, die äußersten Zipfel sind etwas herabgezogen, daher die Lateralkiele in seitlicher Ansicht sich gegen das Ende zu verbreitern scheinen (Fig. 2); man sieht auf den umgebogenen Rand. Stacheln fehlen oder sind doch nur auf den Medialkielen am Beginne des letzten Umganges angelegt. Doch darf man diese Zähnelung wohl nicht dem typischen Zierrat der Gastropodenschale zurechnen. In diesem Falle, wo der Stachelkranz als altes abklingendes Erbteil zu gelten hätte, würde man ihn weiterhin an der Nahtlinie bis zum Apex zu erwarten haben. Dort fehlt aber jede Spur. Und so erklärt sich das vorhandene Stück wohl lediglich als sekundäre Erwerbung aus mechanischen Gründen; der vorspringende Saum der medialen Kiele ist durch den Druck der Mündung ein wenig zusammengeschoben, daher die Kiele, von oben gesehen, auch nur als gefältelte Streifen erscheinen (Fig. 1). Wie die Nahtlinien zeigen, beschreibt die Scaphoconcha etwas mehr als zwei Umgänge. Da der Intestinalsack sich nach dem Herausziehen aus dem oberen Schalenrand verkürzte, so beschreibt er kaum mehr als einen Umgang, wovon wieder ein Teil auf den auch schon verlassenen Anfang der Innenschale kommt.

Für diese Form, wie für die ganze Gruppe, scheint außerdem ein geringeres Aufschwellen des Beginnes der Innenschale, also des eigentlichen Apex, charakteristisch.

Die Außenschale ergab mit der Oelübergangsmethode eine eigenartige Struktur (Taf. XXXIV, Fig. 3). Der äußerste Saum der Medialkiele ist auf das feinste gerippt oder gefasert. Eine verwaschene schattierte Längszeichnung deutet mehr allgemeinen lokalen Wechsel in der Schalendicke an, als bestimmte Formelemente. Sie nimmt gegen die Kiele hin zu. Nur an den Seitenkielen scheinen sich Längsfasern zu differenzieren. Viel bezeichnender aber ist eine feine Parallelstreifung der Oberfläche, die vom Medialkiel sich schräg gegen die Mündung richtet — eine höchst auffallende Anordnung. Weiterhin erscheinen die feinen Linien mehr unregelmäßig gerunzelt (links in Fig. 3).

d) Mitteldicke Form mit abgebogener Mündung.

Taf. XXXIV, Fig. 4—9.

Station 196. 1. Februar 1899, zwischen Nias und Sumatra. Vertikal 1100 m. 1 Stück.

Die Form unterscheidet sich von der vorigen in erster Linie durch das abgebogene Peristom. Dazu ist sie etwas flacher. Die Mündung hat den Suturalrand jederseits ausgeschweift. Die Fältelung der medialen Kiele unter dem Peristom ist noch schwächer. Die Außenschale beschreibt etwa einen halben Umgang mehr. Der Weichkörper ist noch mehr verkürzt. Man sieht, wie die Fasern des Spindelmuskels aus der Spitze der Innenschale sich zurückgezogen haben. Dazu ein rundes Operculum von geringem Umfang, denn die Mündung der Außenschale und damit wohl der innere Hohlraum ist etwas verengert. Schließlich möchte ich noch Wert legen auf das kurz-becherförmige Auge. Mehr vermochte ich ohne Zerstörung des Tieres nicht zu erkennen.

Die Methode des eindringenden Oeles spricht der Außenschale eine besondere Struktur zu, wenn auch keineswegs eine durchgreifende, jedenfalls doch eine andere als bei den vorigen Formen. Im wesentlichen sind es Querrippen fast im ganzen Umfange, aber mehr verschwommen, als in scharfen Fasern ausgeprägt (Fig. 8 B). Solche finden sich in ziemlich ausgesprochener Weise an der Mündung hinter dem verdickten Peristom, wo sie der Mündung parallel verlaufen (Fig. 8 A), also senkrecht zu der Faserrichtung an der gleichen Stelle bei der vorigen Form. Gröbere Linien, wohl nachträglich durch Zug entstanden, liegen am Anfange des letzten Umganges unmittelbar unter dem abgebogenen Mündungsende (Fig. 8 B *x*). Sie greifen in ähnlicher Richtung an der gleichen Stelle auch auf den Beginn der vorletzten Windung über (Fig. 8 B *y*). Man erhält den Eindruck, als wenn sie auf die Raumbeendung von Seiten des freien Mündungsendes zurückzuführen wären. Dieselbe Zugwirkung, welche die schrägen Linien in *y* bewirkte, hat in der Nachbarschaft an der Oberfläche eine feine Schrägfaserung veranlaßt, die, dem allgemeinen Gesetz sich kreuzender Strukturen in mechanischen Geweben folgend, senkrecht auf jene gerichtet sind (Fig. 8 B *z*). Diese schrägen Querrippen verschwinden bald, indem sie in die verschwommenen echten radiären Querrippen der ganzen Spira übergehen. Hier scheint das Ganze sich, wie es scheint, aus streng mechanischen Prinzipien aufzuklären.

Sehr auffallend ist die Aehnlichkeit dieser Form vom Ostpol mit der *Echinospira* aus dem Biscayischen Busen, die Pelseneer auf *Lamellaria tenuis* beziehen möchte (s. oben). Bei ihr sind nur die Seitenkiele im ganzen Umfange und die Mittelkiele gegen das Peristom hin gezähnelt; dessen Suturalrand ist weniger ausgeschweift, und die Mittelkiele stehen ein wenig voneinander ab. Was die Form der Mündung anlangt, so ist vielleicht darauf nur geringer Wert zu legen; man hat Schwierigkeiten genug, die Schnecke für die Gewinnung gleichmäßiger Bilder in bestimmter Lage zu fixieren, und geringe Verschiebung bedingt bei der stärkeren Lichtbrechung der Kielstreifen gleich wesentliche Verzerrungen (Fig. 6). Man wird kaum Bedenken tragen, die biscayische und die sumatrensische Form auf diese Gattung zu beziehen. Ob es aber *Lamellaria* ist, wie Pelseneer dachte?

e) Abgeflachte Form.

Taf. XXXIV, Fig. 10—13.

Station 198. Anfang Februar 1899, zwischen Nias und Sumatra. 1 Stück.

Die stark abgeflachte Schale hat zwar dieselben allgemeinen Verhältnisse, wie die vorigen, aber doch mancherlei Unterschiede im einzelnen. Die Mündung ist hoch und schmal. Die medialen Kiele sind ähnlich gefältelt wie bei den vorigen, die Fältelung erstreckt sich ziemlich auf den halben letzten Umgang, d. h. auf seine proximale Hälfte. Die Scaphoconcha erreicht mit drei Umgängen das Maximum der Aufwindung. Wiewohl sie so außerordentlich klar war, daß die Form des Peristoms sich nur schwer feststellen ließ, ergab sich doch eine feine Skulptur. Die Medialkiele erschienen gegen die Mündung hin fein gestrichelt, senkrecht zur Peripherie (Fig. 10 A). Die weitere Struktur trat sehr deutlich hervor bei der Uebertragung in Oel. Solange dabei die Trübung anhielt, sah man zuerst Zuwachsstreifen, die in geschweifter Linie über den Lateralkiel hinwegzogen (Fig. 12). Sie wurden durch kurze Längslinien verbunden, kurz es kam eine typische, sehr dichte Gitterskulptur zum Vorschein. Wäre die geringste Kalkeinlagerung zu finden gewesen, man hätte das typische Bild so vieler Schneckenschalen vor sich gehabt. Aber die gleichmäßige gummiartige Elastizität und die absolute Durchsichtigkeit wies den Gedanken, daß Kalksalze durch die Konservierung ausgelaugt wären, zurück, — ein hübsches Beispiel für die Beherrschung der Schale lediglich durch mechanische Gesetze, gleichgültig ob die Grundlage rein organisch oder von anorganischen Krystallen durchsetzt ist. Die letzteren fügen sich bis in die feinsten Einzelheiten in die organische Grundlage.

Der Weichkörper, der schon durch seine Schlankheit scharf gegen die vorigen Formen abstach, lag anscheinend mit seinen vielen Einzelheiten ganz klar vor Augen. Und doch mußte die Analyse sich bald mit geringem Erfolg bescheiden (Fig. 13). Ein Operculum war nicht zu sehen. Sechs Velarfortsätze konnten mit einiger Sicherheit konstatiert werden, zumal sie nicht durch Deckelverschluß zum optisch unentwirrbaren Knäuel zusammengekrümmt waren wie bei den vorigen. Der Fuß schien am Ende epipodiale Zipfel zu tragen. Der lange Darm führte in einen Magen, in dem man neben Detritus wohl eine Diatomee *(di)* erkennen kann, die seinen ganzen Durchmesser beanspruchte. Dahinter kam die Leber. Wichtig schienen namentlich die Augen. Wiewohl klein, waren sie doch deutlich in die Länge gezogen. Wunderlicherweise schien das Pigment, das für die Beobachtung allein in Betracht kam, in der vorderen Hälfte dichter und dunkler als in der hinteren. Wenn diese Augenform ihren Träger mit einiger Sicherheit den Heteropoden zuweist, dann könnte man die Erscheinung durch die Fenster erklären, welche das Pigment unterbrechen und Seitenlicht hereinlassen, wie wir es von den Augen verschiedener Kielfüßer kennen.

Aber zu welcher Gattung von Heteropoden soll das Tier gehören? Mir ist keine Form bekannt, bei welcher die Larve eine Schwimmschale hätte, die weit vom Körper abstände. Schrumpfung des Intestinalsackes im Alkoholtode anzunehmen, verbietet gerade hier der riesige Größenunterschied zwischen ihm und dem Lumen der Schale, sowie die komplizierte Anatomie. Und die übrigen Formen können nicht in solchem Sinne genommen werden. Für die genauer untersuchte *Echinospira* ist ein solches Verhältnis einfach ausgeschlossen, denn auf Schnitten sieht man Bänder von der Außenschale zum Weichkörper durch den Hohlraum verlaufen; auch

versteht es sich da von selbst, daß ein schwanzartig ausgezogener und gekrümmter Intestinalsack nicht in der ringförmigen Scaphoconcha, in der er liegt, entstanden sein kann; die Dekollation aber, die zum Ringe führte, ist, wie man mit Bestimmtheit sagen kann, nicht erst im Tode eingetreten. Und da ist es wiederum sicher, daß der Intestinalsack vorher aus dem oberen Teil der Spira, der durch die Dekollation entfernt wird, herausgezogen war. Man sieht aber nicht ein, warum das, was von der echten *Echinospira* gilt, nicht auch von den anderen Larven mit ähnlicher Schwimmschale gelten sollte; ist doch die Aehnlichkeit so groß, daß bis jetzt die verschiedenen Ring- und Scheibenformen gleicherweise auf verschiedene Arten derselben Gattung *Lamellaria* bezogen wurden, wie es u. a. Pelseneer getan hat (l. c.). Man müßte denn höchstens auf die Kleinheit des Weichkörpers im Verhältnis zur Außenschale hinweisen. Da ist allerdings das Verhältnis ungünstiger als bei allen vorher genannten Formen, vielleicht die *Echinospira indica* ausgenommen. Dieser Umstand wird indes wieder ausgeglichen durch die Schmalheit des Peristoms. Das Verhältnis von Innen- zur Außenschale könnte also kaum für die Heteropodennatur der Larve sprechen. Ebensowenig alles, was wir sonst von jenen wissen, mit Ausnahme der 6 Velarzipfel, die für die Larve von *Atlanta* und *Pterotrachea* nachgewiesen sind durch Gegenbaur, Fol, Krohn und Pelseneer; nur daß sie nichts entscheiden, weil sie auch bei Larven von Reptantien vorkommen. Am liebsten würde man an *Atlanta* denken; aber schon die ersten Umgänge der erwachsenen Schale beweisen, daß die Larvenschale noch asymmetrisch sein muß. *Oxygyrus* als nächstverwandte Form hat eine zwar symmetrische, aber doch weit dickere Larve von anderer Form. Aehnliches gilt für *Pterotrachea* mit noch unsymmetrischer gewöhnlicher Larvenschale. Die übrigen, *Carinaria, Cardiapoda, Pterosoma,* kommen wegen der erweiterten Schale schwerlich in Betracht. Kurz, wir scheinen hier vor einem Rätsel zu stehen, bis zu dessen Lösung unsere Larve noch in dem Verbande der problematischen Echinospiren verbleiben mag. Aber man kann der Frage kaum ausweichen, wie viele von diesen Echinospiren sonst noch Heteropoden sein mögen. Habe ich recht gehabt, die Larve, die Mc Intosh als *Atlanta* bezeichnete, zu den Lamellariiden zu ziehen? Würde umgekehrt Mc Intosh, wenn er die von Pelseneer auf *Velutina* bezogene *Echinospira* oder die erste Cap Verden-Larve gekannt hätte, seine Larve als Heteropod angesehen haben, da er von den Augen nichts erwähnt? Hier tappen wir durchaus im Dunkeln. Weiter aber möchte es naheliegen, auch die beiden Larven III c und III d wegen der Aehnlichkeit mit III e als Heteropoden zu nehmen. Doch spricht die Augenform wenigstens nicht dafür, die abweichende Schalenstruktur aber dagegen. Diese letztere aber drängt weiter dazu, selbst in diesen anscheinend so nahe verwandten Tieren die Vertreter verschiedener Gattungen zu erblicken. Kurz, Unklarheit über Unklarheit. Wir werden zum Schluß auf die Frage zurückkommen.

B. *Calcarella* Souleyet.

Calcarella spinosa Soul.

Taf. XXXIII, Fig. 2—4.

Station 88. 21. Oktober 1898, westlich vom Kap der guten Hoffnung. Vertikal 2000 m. 1 Stück.

Station 91. 26. Oktober 1898, ebenda, der Küste näher. Vertikal 2000 m. 4 Stück.

Wie oben erwähnt, wurde die in der Literatur überall weitergeführte, aber meines Wissens nicht wieder gefundene Larve von der „Valdivia“ erbeutet. So ließ sich wenigstens etwas Einblick in die Organisation gewinnen, allerdings leider beschränkt genug, denn bei der Schnittserie brach, nachdem sie bis in die Velarzipfel vorgedrungen war, der größere Teil des Weichkörpers unter dem Messer heraus, ohne daß die Präparation mit der Nadel besondere Hartteile, Kiefer etwa, offenbart hätte. Immerhin ist hier jeder Schritt vorwärts von besonderem Vorteile, denn Souleyet sagt ausdrücklich, daß er nur 3 leere Schalen erbeutet habe.

Die Form der Scaphoconcha giebt zunächst der Ansicht Raum, daß man hier wohl den Vorläufer der echten *Echinospira* vor sich haben möchte. Denn die Schale ist noch asymmetrisch aufgewunden, wie man es von der *Echinospira* vor der Dekollation zu erwarten hat. Leider erhebt sich da sofort der sehr gewichtige Einwand, daß der Mittelkiel in scharfem Gegensatz zu den bisher behandelten Formen nicht doppelt ist, sondern einfach. Wir haben keine Idee, woher der doppelte Medialkiel stammen könnte; denn wo bestachelte Längskiele über eine Schneckenschale laufen, da pflegt einer so viel morphologischen Wert zu haben wie der andere. Sie mögen wohl zur Festigung der Schale in verschiedenem Maße herangezogen werden, oft die Schulterlinie neben der Naht in erhöhtem Maße, oder der hohe, im eigentlichsten Sinne als Kiel dienende Kamm auf dem letzten Umgange der *Atlanta* — in der Anlage bleibt einer so einfach wie der andere. Höchstens eine Ableitung könnte den doppelten Mittelkiel ursächlich wohl erklären, nämlich die, welche die Echinospiren mit altertümlichen Formen, welche den Schalenschlitz der Pleurotomarien tragen, in Verbindung bringen wollte. In der That giebt ein solcher Schlitz, wo er nachher geschlossen und überbaut wird, eine Kiellinie oder Längsrippe von besonderer Form, die wohl zu einem doppelten Kiel werden könnte, den beiden Rändern des ursprünglichen Schlitzes entsprechend. Vorläufig liegt kaum ein näherer Anlaß zu solcher Ableitung vor. Aber schon der Weg, den die Spekulation einzuschlagen sich gezwungen sieht, zeigt die Bedeutung, welche dem Doppelkiel vermutlich zukommt. Daher *Calcarella* in dieser Hinsicht nur noch isolierter steht. Andererseits spricht die Verbreitung der Stacheln auf der Schale wieder für eine nähere Vereinigung mit den Echinospiren. Denn der Apex bleibt glatt, und die Stacheln setzen erst kurz vor dem Beginn des letzten Umganges ein, oder etwa dem Peristom gegenüber. Den Umgängen nach bleibt der größere Teil des Gehäuses glatt. Darin, daß nur der letzte Umgang Stacheln trägt, stimmt also *Calcarella* mit *Echinospira* überein.

Von der äußeren Form der Außenschale ist kaum mehr zu sagen, als was man an der verbreiteten Zeichnung Souleyet's bereits wahrnimmt, die Verbreitung und Länge der Stacheln ist dieselbe. Der Spindelrand der Mündung ist schwielig verdickt, die Außenlippe scharf. Allerdings könnte man einen Unterschied gegenüber Souleyet's *Calcarella spinosa* herausfinden. Denn deren Abbildung hat die Stacheln bis zum Apex hinauf; aber sie stehen hier zu weit, als daß man sie für natürlich halten könnte, und die Beschreibung sagt nichts davon: „Trois tours de spire, aplatis en dessus, spire à deux carènes et à sommet mamelonné.“ Daß Souleyet drei Umgänge herausrechnet, beruht auf einer ungenauen Zählung. In dieser Hinsicht stimmen die Abbildungen mit den Exemplaren der „Valdivia“ durchaus überein. Daher wohl mit Sicherheit die Art die gleiche ist.

Der Uebergang zum Oel läßt keine Struktur erkennen, auch nicht an der Peristomverdickung.

Der Weichkörper nimmt etwa dasselbe Verhältnis ein, wie bei den Echinospiren. Wir kommen auf ihn sogleich zurück. Etwas Besonderes glaubte ich, in Parallele zu der vorher untersuchten *Limacosphaera* (s. unten), an der inneren Auskleidung der Schale zu sehen, nämlich einen Epithelbelag. Er schien durch eine Struktur gegeben, die ich in Fig. 2 A durch die Punktierung angedeutet habe. Wiewohl die Schnitte nachher eine Täuschung ergaben, erlaubte diese Struktur doch die innere Fläche der Scaphoconcha besser zu verfolgen als bei *Echinospira*. Namentlich sieht man an derselben Figur spiralbauchige Bänder oder Septen den Hohlraum durchziehen. Auf Schnitten hat die Schale einen ähnlichen Aufbau, wie ich ihn früher bei *Echinospira* fand. Sie erweist sich aus feinsten Lamellen zusammengesetzt, die sich nach der Außenfläche verdichten und immer stärker falten. Unter den Stacheln sieht man sie zu einem Maschenwerk verschmelzen (Fig. 4 A). Durch dieses wurde wohl auch die Struktur vorgetäuscht, die auf Zellen hinwies. Man sieht wohl hier und da einen feinsten dunklen Einschluß, aber beträchtlich kleiner, als die Zellkerne des Weichkörpers, und dabei so unregelmäßig und beschränkt, daß sie histologisch zu vernachlässigen sein dürften. Die Grundlage sind fibrillär-lamellöse Strukturen, die man wohl nur mit der Conchinmasse einer entkalkten Schale vergleichen kann. Wo sie sich nach innen mehr ausglätten, da ist oft eine Lücke (Fig. 4 A), von der sich nicht entscheiden läßt, ob sie durch zufällige Abspaltung oder durch Loslösung innerer Septen zustande kommt. Gewaltsame Zerreißungen waren ausgeschlossen. Der Weichkörper wurde unmittelbar von einem ganz feinen strukturlosen Häutchen überzogen, einer Innenschale, die sich manchmal deutlich vom Integument abhob, bald undeutlich mit ihm zu verschmelzen schien (Fig. 4 B und C *sh. i*). Zwischen diesem Innenhäutchen und der Außenschale spannen sich Bänder aus, wie es scheint, als regelmäßige Septen (Fig. 4 B und C *sp*). Auf Flächenschnitten scheinen diese inneren Schalenduplikaturen so gut wie strukturlos. Es ist in der That auffällig genug, wie die Zerlegung in die gefalteten und maschigen Lamellen sich auf die eigentliche Außenschale beschränkt. Hängt sie gleich von der Entstehung ab, so daß Lamelle auf Lamelle abgeschieden wird, oder beruht sie auf Druck und Zug (von der Umgebung her oder vom Weichkörper aus) in einem homogenen Sekret? Noch sind die Vorstellungen, die wir von der Erzeugung der Schwimmschalen haben, unklar genug. Daß der Vorgang auf starker Diffusion einer Flüssigkeit zwischen der Innenschale oder dem Hypostracum und dem Periostracum oder der Außenschale beruht, scheint sicher, ungewiß höchstens die genauere Zuteilung der Schichten auf die Innen- und Außenschale. Aber wir wissen nicht, wie und namentlich wann der Vorgang einsetzt, ob kontinuierlich von Anfang an oder erst plötzlich, vielleicht mit dem Auskriechen des Embryos, nachdem die Schale bis zu einer gewissen Größe gedieh. Auf diese Frage wollen wir nachher zurückkommen.

Die Weichteile.

Die Größe der Außenschale schwankte etwas, aber in engeren Grenzen, als der Innenkörper, wohl Beweis genug, daß die Scaphoconcha während des pelagischen Lebens konstant bleibt, der Einwohner aber zunimmt, ähnlich wie bei *Echinospira* (s. oben).

Den Innenkörper untersuchte ich teils durch Aufhellen in Oel, teils durch Zerzupfen, teils durch Schnitte. Die beiden noch übrigen Stücke wurden geschont. Daß beim Schneiden ein Mißgeschick eintrat, wurde erwähnt.

Der Eingeweidesack zeigt eine deutliche, aber kurze Aufwindung, sein Ende ist zurückgeschlagen (Fig. 3 A). Ihm folgt die Innen-, d. h. vermutlich die definitive Schale. Man

könnte sie der Form nach (D) wohl am besten mit einer *Daudebardia*-Schale vergleichen, deren Spira sich auf den Nucleus beschränkt. Wo die Spindel sich bilden würde, scheint zur Versteifung ein eigenartiges, aus zwei Leisten bestehendes Gerüst angebracht (D *sh'*), auf das ich aber nicht weiter habe eingehen können. Die Schale wird durch ein rundliches Operculum geschlossen (A *op*). Ein Paar relativ große Augen scheinen durch, auch die Linse kam, wie beiläufig bei allen den untersuchten Formen, zum Vorschein. Jedes Auge lag in einem helleren Felde, aber eigentliche Tentakel kamen auch beim Präparieren mit der Nadel nicht zum Vorschein, höchstens niedrige Hügel, wie sie den Pteropoden eigen zu sein pflegen (C *t*). Auffallend war der Mantelrand, nämlich vierlappig, zwei größere Seitenlappen rechts und links, zwei kleinere dazwischen (B *m1—m4*). Daß nicht künstliche Zerreißungen das Bild fälschten, bezeugte die mikroskopische Kontrolle. Zum Unterschied von *Echinospira* nicht sechs, sondern nur vier Velarfortsätze, mit stark flockigem Epithelüberzug, weniger geringelt als bei anderen Formen (B *vf*). Die beiden Zipfel jeder Seite hatten einen gemeinsamen muskulösen Stamm (C *vf'*). Der vordere Fußrand zeigte wunderlicherweise gleichfalls eine zwar schwache, doch deutliche Zerlegung in vier Lappen, mindestens sprangen zwei mediale Zipfel ein wenig vor. Als Metapodium kann die Deckelfacette gelten (C *opf*). Die Radula ist mir wieder bei der auf die übrigen Teile gerichteten Aufmerksamkeit entgangen. An den Schnitten will ich nur auf zwei Dinge aufmerksam machen. Das Auge liegt klar, sowie die Velarzipfel mit ihrem außerordentlich komplizierten Epithelüberzug, von dem ich keine Abbildung gebe. Außerdem aber sieht man an der Wand der Mantelhöhle eine Verdickung, die blätterig eingeschnitten und gefurcht ist (Fig. B *os*). Sie umschließt einen hellen Kern und ist von besonders dichtem Epithel bekleidet. Man könnte wohl an eine Manteldrüse denken der Lage nach, aber das Epithel spricht dagegen. Trotz der Größe wird man mehr dazu neigen, sie für ein Osphradium zu erklären, mit dem Querschnitt des Nerven als hellem Kern. Bei *Limacosphaera* finden wir Aehnliches (s. u.). Für eine Kieme sind die Blätter wohl zu kompakt.

Auffallend ist die Durchsetzung innerer Organe mit schwarzem Pigment, das sich ziemlich reichlich netzförmig ausbreitet. Schon bei der Zergliederung mit Nadeln tritt es hervor und bedingt einen wesentlichen Unterschied gegenüber den Echinospiren.

So spärlich die anatomischen Resultate sein mögen, es treten immerhin bestimmte Unterschiede gegenüber *Echinospira* auf, die geringere Zahl der Segelfortsätze, der tiefgelappte Mantelrand und der Mangel der Fühler. Wenn auch dieser nicht ganz sicher sein sollte, der Mantelrand allein schon bedingt eine eigene Stellung.

Verbreitung. Souleyet sagt nur: „Cette espèce provient des mers du Sud.“ Da aber die von ihm aufgefischten Schalen leer waren, so ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß die erwachsene Form am Kap lebt (s. oben), freilich bei dem Reichtum der südafrikanischen Molluskenfauna ein schwacher Anhalt.

Mutmaßliche Entstehung der Scaphoconcha.

Giard's Annahme, die *Echinospira* auf eine wellenartige Verdickung des Randes der Schalendrüse zurückzuführen, welche die Außenschale abheben soll, suchte ich früher durch den Hinweis zu ergänzen, daß dabei besondere Diffusionsvorgänge unerläßlich seien zur Erklärung.

Mir scheint, daß sich jetzt nach den erweiterten Erfahrungen ein einigermaßen befriedigendes Bild entwerfen läßt.

Am meisten fällt wohl der Umstand ins Auge, daß alle Scaphoconchen einer und derselben Art dieselbe Größe und Gestalt haben, mag auch der Weichkörper ganz verschieden sein, langgestreckt mit gekrümmtem Intestinalsack oder verkürzt und symmetrisch; die Außenschale hat die bestimmte Anzahl von Umgängen oder bildet denselben Ring, immer mit demselben Stachelbesatz. Sie bleibt also unverändert trotz der Wandlung des Inwohners. Ihre Bildung muß also entweder, falls sie kontinuierlich sein sollte, an einem bestimmten Punkte Halt machen oder, falls sie plötzlich und rasch sich vollziehen sollte, an einem bestimmten Termin eintreten. Die Dekollation der echten *Echinospira* beweist wohl, daß der Vorgang ein plötzlicher, gewaltsamer ist, so gut wie die Unwahrscheinlichkeit einleuchten dürfte, daß eine dicke Außenschale in dem weiten Abstande vom Epithel erzeugt oder beeinflußt werden könnte. Als Termin bietet sich ohne weiteres das Ausschlüpfen des Embryos aus dem Ei.

In dem Moment, wo die Eischale durchbrochen wird, muß eine Aenderung eintreten im osmotischen Druck der Körpersäfte. Es muß angenommen werden, daß in größerer Menge Wasser aufgenommen und durch die Haut wieder ausgeschieden wird. Nach dem Muster der Landschnecken, welche ihren Wassergehalt auf doppeltem Wege steigern können, durch die Hautdrüsen und durch den Mund, wobei das durch die Poren eintretende Wasser auf den in den Drüsen enthaltenen Schleim beschränkt bleibt, dürfte der Weg durch den Mund führen, so wie es wahrscheinlich ist, daß der Schneckenembryo nach dem Auskriechen sofort das Spiel der Radula in Betrieb setzt und leckend schabt und schlürft. Das Wasser wird, wie bei Landschnecken, aus der Leibeshöhle durch die Haut wieder entfernt, ebenso durch das freie Integument wie durch die Schale, wo es das Hypostracum durchdringen muß, das Periostracum aber nicht. Dieses wird vielmehr abgehoben und durch starken Druck aufgeblasen und ausgespannt. Hierbei scheinen mir bloß zwei Annahmen gemacht zu sein; die eine setzt voraus, daß das Hypostracum und Ostracum durchlässig sind, das Periostracum nicht, die andere verlangt die plötzliche gewaltige Steigerung des Diffusionsstromes. Die erste ist beinahe selbstverständlich, denn das Periostracum bildet den natürlichen Abschluß und Schutz nach außen, während des Winterschlafes z. B. gilt es als völlig undurchlässig; von den im vorstehenden behandelten Tatsachen läßt sich sowohl das unter IIa geschilderte Operculum anführen, das auf allen Seiten gequollen war, außer in der Außenfläche, als auch die Strukturuntersuchungen während des eindringenden Oeles, da sie lediglich wegen der geringsten Durchlässigkeit der Schalenoberfläche die Resultate gaben. Für die zweite Annahme dürften die unter IId und IIe beschriebenen Eier eine genügende Basis liefern. Hier war die Eischale für die Entwässerung und das Oel in weit höherem Maße verschlossen, als die umgebende Schleimhülle, sie hatte von allen untersuchten Formen und Geweben den höchsten Widerstand. Setzt man für die Eier der Echinospiren eine gleich schwer durchlässige Schale, dann ist sofort das physikalische Verständnis eröffnet. Mit dem Augenblick, wo der Embryo die Schale verläßt und zur Larve wird, hört in der neuen Umgebung die isotonische Uebereinstimmung seiner Körperflüssigkeit mit dem bisherigen Medium, d. h. der konsistenten Eiflüssigkeit, auf, und es dringt, wahrscheinlich durch den Mund und die Darmwand, ein gewaltiger Wasserstrom ein, der dann wieder bei seiner Entleerung durch die Haut und die durchlässigen unteren Schalenteile das undurchlässige Periostracum abhebt und spannt. Welches die chemische

Zusammensetzung der in Betracht kommenden Flüssigkeit sei, bleibt naturgemäß wohl noch auf lange Zeit hinaus der Untersuchung entzogen. Daß solche Differenzen vorkommen, scheint durch die Eier bewiesen. Die Hauptbedingung für die Bildung einer *Echinospira* dürfte also der Abschluß der Embryonalentwickelung in einer möglichst undurchlässigen Eischale sein, unter der selbstverständlichen Voraussetzung, daß der Embryo mit Velarfortsätzen ausgerüstet und zu pelagischem Leben befähigt sei. Aber deren giebt es in den Warmwassergebieten genug und übergenug. Sie alle würden vermutlich zu Echinospiren werden, wenn sie sich in einer undurchlässigen Eischale entwickelt und mit dem Ausschlüpfen einen jähen Wechsel im osmotischen Druck ihrer Körperflüssigkeiten durchgemacht hätten. Formen wie die Buccinіden, die in Cocons reifen auf Kosten ihrer Geschwister, können daher vermutlich wohl eupelagische Larven, aber keine Echinospiren erzeugen.

Leider wissen wir von den Eiern der Prosobranchien noch zu wenig, noch weniger als von den Eicocons, die mehr ins Auge fallen. Ihre Verteilung im System ist völlig unklar. Für die Kiele der Echinospiren liegen dagegen reichlich Materialien vor bei anderen Larven. Ich habe früher darauf hingewiesen, daß die Schalenstruktur von demselben Grundsatz beherrscht wird, wie der Bau der Röhrenknochen mit der Anordnung der Trabekeln nach Zug und Druck. Wie in den Eisenkonstruktionen kreuzen sich die einzelnen Elemente unter Winkeln, die in der flachen Ebene rechte sein müßten und in der gekrümmten Fläche des Schneckenhauses entsprechend abweichen. Dabei besteht wieder eine doppelte Möglichkeit. Entweder die beiden sich kreuzenden Elemente bilden mit der Leitlinie, d. h. einer Längslinie an der Schale, einen Winkel (er würde bei der Projektion in die flache Ebene 45^0 betragen), oder das eine Element liegt in der Leitlinie und das andere senkrecht dazu. Beide möglichen Konstruktionen finden sich selbst bei nahen Verwandten, in der *Sinusigera*-Gruppe z. B. (Simroth, Planktongastropoden, Taf. VIII, Fig. 8 und Fig. 5). Nur die zweite Gruppe aber, d. h. die mit Längs- und Querrippen, enthält die Bedingungen für die *Echinospira*. Dabei giebt es noch Schalen genug an pelagischen Larven, wo nur erst die Längsrippen angelegt sind, sie würden Echinospiren ohne Stacheln liefern. Andere haben die Längsrippen gekräuselt und gefältet, wieder andere tragen den Stachelbesatz, der ja selbst bei unseren Paludinen oder Viviparen die Embryonalschale ziert. Es lohnt sich vielleicht noch der Hinweis, daß bei der *Paludina* wohl drei Stachelreihen die Regel sind, wie bei *Calcarella*, daß gelegentlich auch vier, namentlich am letzten Umgang, ausgebildet sind, so bei der schönen, schon durch ihr Violett wie durch ihre enormen Velarzipfel als eupelagisch gekennzeichneten Larve aus dem Guineastrom (l. c. Taf. III). Es fehlt also keineswegs an den genügenden Unterlagen. Auch der Umstand, daß sich die Stacheln erst auf dem letzten Umgange entwickeln und den Apex frei lassen, wie bei *Calcarella* und vermutlich der echten, dekollierten *Echinospira*, findet nicht nur unter den Planktonlarven seine Parallelen, sondern der glatte Apex entspricht einem allgemeinen Gesetz bei allen mit Zierrat versehenen Schneckenschalen, die bekanntlich auf die Vorderkiemer beschränkt sind.

Das Verständnis der Formgebung der Scaphoconcha durch Aufblasen erfordert wenig Zusätze. Zunächst sollte man vielleicht meinen, die Stachelkränze als die verdicktesten Reifen würden der Ausdehnung den größten Widerstand entgegensetzen, während sie doch in Wahrheit am weitesten an die Peripherie rücken und auch im Peristom vorragen über die Mündungsebene.

Das kann wohl eine doppelte Ursache haben. Einmal wäre es denkbar, daß die dünnen Zwischenteile in der That zunächst am meisten aufquöllen, nachher aber, nach der Herstellung des osmotischen Gleichgewichtes, elastisch wieder zurücksänken, während die dickeren Kiele sich am meisten versteiften. Doch besteht auch die andere Möglichkeit, daß die Osmose noch durch die inneren Conchinhäutchen der Schale hindurch wirkt und nur das äußerste Periostracum, seiner anfänglichen Bestimmung gemäß, den größten Widerstand leistete. Dann müßte in der That in den Kielen, wo die Häutchen das dichteste Maschenwerk bilden, die höchste Spannung entstehen. Die Septen, welche den Zwischenraum zwischen der Innenschale und der äußeren Scaphoconcha durchsetzen, vermag ich bei ihrem vielfach unregelmäßigen Verlaufe im einzelnen nicht zu deuten. Daß sie Conchinhäutchen zwischen Hypostracum und Periostracum sind, darf wohl als sicher gelten. Eine Folgerung kann man wohl noch ziehen mit Bezug auf die Beschaffenheit der Schalensubstanz beim ausschlüpfenden Embryo. Falls in der That die Eischale die Herstellung des osmotischen Gleichgewichtes zwischen der inneren Flüssigkeit und dem Seewasser hintanhält, hat man wohl zu folgern, daß das Periostracum beim Embryo im Ei noch weich ist und erst beim Verlassen des Eies im Seewasser seine definitive Festigkeit gewinnt. Die Annahme scheint mir nötig für die Erklärung des breit ausgeschweiften Peristoms, das vermutlich seine Form gewinnt durch die erste Entfaltung der Velarzipfel und diese Form dann unverändert beibehält. Derselbe Vorgang dürfte, nebenbei bemerkt, die charakteristische und während des pelagischen Aufenthaltes anscheinend unveränderliche Peristombildung der *Sinusigera*-Larven regulieren.

Wenn somit wenigstens die Möglichkeit eines kausalen Verständnisses der Echinospirenschale einige Befriedigung schafft, so verbindet sich wieder ein großes Unbehagen mit der Erkenntnis, daß diese wunderlichste Form pelagischer Anpassung sich nicht auf eine systematisch abgeschlossene Gruppe beschränkt. Die phyletische Spekulation wird zunächst durch die physikalische ersetzt, und das anscheinend Zusammengehörige erscheint zunächst jetzt nur noch als konvergent. Die Klärung der systematischen Seite muß der Zukunft überlassen bleiben. Augenblicklich scheint nur, um einen klaren Ueberblick zu gewinnen, eine tabellarische Anordnung möglich, ohne Rücksicht auf Verwandtschaft, und die lasse ich jetzt folgen in Form eines Bestimmungsschlüssels, dem zerstreute Einzelheiten eingefügt sind.

Pelagische Larven mit Scaphoconcha.

1. Scaphoconcha unsymmetrisch, strukturlos, mit 3 Stachelkränzen, Mantelrand vierlappig, 4 Velarzipfel, Tentakel reduziert . . . . . *Calcarella.*
— Scaphoconcha ganz oder fast ganz scheibenförmig-symmetrisch . . . . . 2.
2. Scaphoconcha ohne alle Kiele oder nur mit schwacher Andeutung, Peristom nicht erweitert, gehört nach Pelseneer zu . . . . . *Velutina flexilis* Mont. (?)
— Scaphoconcha mit mehreren peripherischen und einem Lateralkiel auf der rechten Seite, Peristom nicht erweitert . . . . . I Cap Verden-Larve (?).
— Scaphoconcha mit 2 medialen und 2 lateralen Kielen . . . . . 3.
3. Kiele ganz oder fast ganz glatt, Peristom nicht erweitert . . . . . 4.
— Kiele mit Stacheln, Peristom flügelförmig erweitert . . . . . 5.

4. Verhältnis der Schalendicke zum größten Durchmesser wie 1 : 5 (*Atlanta*-Larve nach Mc Intosh) . . . . . Larve von St. Andrews.
— Dasselbe Verhältnis wie 1 : 10; Außenschale mit feiner Gitterstruktur, die Querrippen wiegen vor; Augen verlängert, 6 Velarzipfel. Heteropod? . . . . . Larve vom Ostpol (III e).
5. Scaphoconcha scheibenförmig . . . . . 6.
— Scaphoconcha ringförmig, dekolliert, in der Mitte durchbohrt, strukturlos . . . . . 9.
6. Mündung frei abgebogen . . . . . 7.
— Mündung nicht abgebogen, in gewöhnlicher Lage . . . . . 8.
7. Nur der Anfang der medialen Kiele gesägt; Außenschale an der Mündung fein gerippt, parallel dem Peristom . . . . . Larve vom Ostpol (III d).
— Laterale Kiele ganz, mediale auch im distalen Abschnitt gesägt oder bestachelt, nach Pelseneer . . . . . Larve von *Lamellaria tenuis* (?).
8. Nur der Anfang der medialen Kiele gesägt; Verhältnis der Schalendicke zum größten Umfang wie 1 : 2; von den Mittelkielen laufen feinste Rippen schräg gegen das Peristom, „scherend“ Südatlantisch-indische Larve (III c).
— Mediale Kiele ganz, laterale nur am Ende bedornt, Verhältnis der Schalendicke zum größten Umfang wie 1 : 5 . . . . . II Cap Verden-Larve.
9. Kiele fein gefasert . . . . . *Echinospira indica.*
— Kiele grob bedornt . . . . . *Echinospira diaphana* mit ihren Varietäten.

Die Tabelle scheint die Verwandtschaften im allgemeinen richtig auszudrücken. Mit einiger Sicherheit würden danach die beiden unter 4 zu Heteropoden gehören, die Echinospiren unter 9 zu *Lamellaria*. Alle übrigen erscheinen unsicher. Wenn auch die beiden Formen unter 7 sicher derselben Gattung entstammen, so ist es doch schwerlich eine *Lamellaria*, höchstens eine Lamellariide. Aehnlich dürften die beiden Larven unter No. 2 Gattungsgenossen sein; die beiden unter 8 gehören wohl kaum in ein und dasselbe Genus. *Calcarella* steht sicher für sich.

Wenn hier Heteropoden wahrscheinlich mituntergelaufen sind, trotzdem diese Prosobranchiengruppe von anderer Seite gesondert bearbeitet werden soll, so findet es seine genügende Erklärung und Rechtfertigung in der anscheinenden Unmöglichkeit einer scharfen Grenzbestimmung zwischen deren Larven und der *Echinospira*. Die Wege laufen eben zusammen, die Heteropoden sind Vorderkiemer, die zeitlebens pelagisch leben mit Ausnahme der *Atlanta*, die sich noch zeitweilig festsetzt, auch ohne Beziehung zum anderen Geschlecht, die Echinospiren leben in der Jugend pelagisch und später benthonisch.

IV. Larve (?) mit durchsichtiger integumentaler Schwimmschale oder Deutoconcha.

Limacosphaera Macdonaldi n. g. et n. sp.

Taf. XXXV.

Die Deutsche Tiefsee-Expedition erbeutete noch eine Form mit durchsichtiger Schwimmschale, die nach dem Größenverhältnis zwischen dem Weichkörper und der Schale wie eine

Echinospira erschien; aber die Schale war kugelig; eine ganz rätselhafte Form, von der ich erst nachträglich ausmachen konnte, daß sie zwar schon beobachtet und kurz beschrieben, aber weder wieder gefunden noch beachtet wurde.

Das Material, was mir zuging, waren je ein oder zwei Exemplare von

Station 196 zwischen Nias und Sumatra. Vertikal 1500 m.
Station 259, afrikanische Küste zwischen Dar-es-Salam und Cap Guardafui. Vertikal 200 m.
Station 268, Cap Guardafui. Vertikal 1500 m.
Station 271 bei Aden. 1200 m.

Die Stationen sind bereits oben erwähnt, sie erstrecken sich von Sumatra nach der Somaliküste und Aden, und man möchte somit glauben, man hätte es mit einer typischen Warmwasserform zu tun, um so mehr, als kein Stück aus einem Schließnetzfange stammte, der Aufenthalt daher vermutlich nicht nur an Station 259, sondern an allen die oberen Wasserschichten betraf. Das war auch meine Ansicht, bis ich von der Deutschen Südpolar-Expedition ein viel reicheres Material erhielt. Das stammte durchweg aus der näheren oder etwas weiteren Umgebung der Winterstation am Gaußberg, mithin aus dem ganz kalten Wasser der Antarktis. Somit fällt die Form bereits biologisch ganz und gar aus dem Rahmen der an das warme Wasser gebundenen euplanktonischen Gastropodenlarven heraus, was ihr allein schon ein erhöhtes Interesse verleiht.

Die nähere Bearbeitung verspare ich mir naturgemäß für das Werk der Südpolar-Expedition, denn das „Valdivia"-Material schrumpft noch, so spärlich es schon war, dadurch zusammen, daß ein paar Exemplare zusammengepreßt waren. Immerhin möchte ich hier so viel vorbringen, als genügen kann, um die Eigenart des Organismus im allgemeinen zu kennzeichnen.

Die Außenschale ist so durchsichtig, wie bei den Echinospiren, mit einer ziemlich engen Oeffnung, die bei jeder veränderten Haltung ihre Umrisse wechselt und schwer zu fixieren ist. Das einfachste Bild giebt wohl Fig. 3, bei dem man immerhin sieht, daß der Weichkörper schief im Inneren liegt und der Ausgang entsprechend schief die Außenschale durchsetzt. Schon treten hier verschiedene Lippenwülste auf. Andere Ansichten (Fig. 1 u. 2) machen die Konturen weit verwickelter. Namentlich erscheinen (Fig 4 *w*) Wülste noch zu beiden Seiten des Einganges. Eine klare Darstellung wird dadurch erschwert, daß die Anlage unsymmetrisch ist. Der äußere Umriß erscheint bei manchen nahezu als regelmäßige Kugel. Bei anderen treten schwache Furchen auf, und bisweilen will es scheinen, als wenn es sich um eine verwischte Nahtlinie handelte und die Schwimmschale somit spiralig gewunden wäre. In Fig. 1 glaubt man im Inneren eine Spirale zu erkennen, die in einer Art von Trichter oder Pfropf nach außen führt. Ganz unregelmäßig erscheint die Oberfläche bei der Ueberführung aus absolutem Alkohol in Cedernholzöl während des Ausgleiches der Flüssigkeiten. Dann tritt eine derbe, rissig-netzartige Zeichnung auf, welche beweist, daß die Peripherie weit weniger eben ist, als es die fast durchsichtige Kugel vortäuscht. Wesentlich ist die fein punktierte Ansicht der Innenfläche der Schwimmschale, die auf epitheliale Auskleidung deutet. Während bei *Calcarella* das gleiche Aussehen nur Epithel vortäuschte, ist es hier wirklich vorhanden.

Der Weichkörper erweist sich als eine Schnecke mit typischer Spira, ohne die plötzliche Verjüngung des schwanzartigen Intestinalsackes jüngster Echinospiren. Das Gewinde beträgt

annähernd zwei Umgänge. Bei auffallendem Licht (Fig. 3) ist das Tierchen weißlich-blaß, die Spitze aber dunkelbraun. Doch zeigt nähere Untersuchung, daß die Farbe nicht die der Innenschale ist, sondern von der Leber herrührt. Die Innenschale erscheint ungemein dünn und hie und da gefaltet (Fig. 1 u. 2 *sh*). Ein rundes Operculum verschließt den Eingang. Unter dem Mantelrand sieht man drei Gebilde vorragen (Fig. 4 u. 5 *f*). Man denkt wohl zunächst an Sipho, Schnauze und Fuß. Schon die weitere Auseinanderlegung (Fig. 6 *f*) macht es wahrscheinlich, daß es bloß der Fuß mit zwei Epipodiallappen ist, die sich asymmetrisch zusammenfalten, und dieses Bild wird durch die Schnittserien bestätigt.

Dabei zeigt der Mittellappen, d. h. der eigentliche Fuß, eine andere Struktur. Sie beruht wohl auf Drüsenreichtum. Die Seitenlappen sind viel gleichmäßiger.

Das Zerzupfen ergiebt weiter zwei lange, fast cylindrische feine Fühler, an deren Basis die Augen liegen (Fig. 6). Ueber den Fühlern steht jederseits ein Segellappen von ungewöhnlicher Form, die allerdings bei der starken Faltung sich kaum ganz klarlegen ließ. Das Organ schien sich zu spalten, doch nicht in zwei gleiche Aeste; der eine, innere, schien vielmehr einem gewöhnlichen Segellappen mit flockig zusammengeschobenem Wimperepithel zu entsprechen, der äußere dagegen eine zusammengeknitterte Platte zu sein, etwa eine Pteropodenflosse. Wiewohl die Längsmuskeln von breiter Basis aus sich reichlich in die beiden Aeste verfolgen ließen, wo sie weiter ins Epithel ausstrahlten, war doch die Tiefe der Spaltung, Form, Größe und Umriß der beiden Lappen, sowie die Gliederung der Epithelfalten nur ungenau zu enträtseln. Diese Dinge sind eben zu klein, als daß man näher unterscheiden könnte, welche Schlitze auf Kosten der Nadel kommen und welche normal schon vorhanden waren. Die Epithelfalten und -wülste hemmen jeden genauen Einblick. In gewisser Lage fällt an dem aufgehellten Tier etwa in der Gegend der Mantelhöhle noch ein Organ auf, das sich aus einer Anzahl dicker Wülste zusammensetzt (Fig. 5 u. 6 *os*).

Die genauere Untersuchung von Schnittserien wird, wenn sie überhaupt bei den kleinen gewundenen Tieren hinreichend sich durchführen läßt, auf das reichere Material der Deutschen Südpolar-Expedition zu verschieben sein. Hier bringe ich nur einige Tatsachen vor zur allgemeinen Orientierung und Klärung. Die wichtigste betrifft zunächst die Schwimmschale. Sie hat mit einem aufgeblasenen Periostracum nichts zu schaffen, sondern ist von Epithel überzogen. Man müßte sie also, wie die Schwimmschale der pseudothecosomen Pteropoden, als Deutoconcha oder nach gebräuchlicherem Ausdruck als Pseudoconcha bezeichnen, falls sie im Bau und in der morphologischen Anlage mit jener übereinstimmte. Der histologische Bau ist in der That der gleiche, nicht aber die morphologische Anordnung. Wie die Pseudoconcha, ist die Schwimmschale der *Limacosphaera* ein Teil des Integumentes, von einer Epithelschicht überkleidet und von Gallertgewebe ausgefüllt. Während aber die Pseudoconcha der Pteropoden gar keine Beziehung zur Schale hat oder — wenn eine solche angenommen wird — unter der nachher abgeworfenen Embryonalschale zu liegen käme, schließt die Außenschale der *Limacosphaera* die Schale ein. Der Intestinalsack wird zunächst von einer Schale umgeben, die ein dünnes, faltiges, strukturloses Häutchen darstellt (Fig. 7 u. 8 *sh*). Es liegt in einer Schalentasche unter der Außenschale. Diese ist daher nichts anderes als ein Mantel, der, genau wie bei den Nacktschnecken des Landes, sich über die Schale hinübergeschlagen hat und verwachsen ist. Ob der Hergang, wie man bei den nackten Pulmonaten gewöhnlich annimmt, durch besondere

Mantellappen sich vollzog, die nachher verschmolzen, oder ob die Mantelränder sich im ganzen Umkreis gleichmäßig über die Schale hinaufschoben, ist dabei gleichgiltig. Jedenfalls ist die Schale zu einer inneren geworden, wie bei den Limaciden etwa, und das soll der Name der eigenartigen Form ausdrücken. Wie wir aber für die nackten Pulmonaten durch Täuber, für entsprechende Opisthobranchien durch Pelseneer wissen, ist der Zusammenschluß des Mantels über der Schale kein vollständiger, sondern die Schalentasche steht durch einen Porus, den Schalengang, mit der Außenwelt in offener Verbindung. Bei afrikanischen Urocycliden, bei Halbnacktschnecken aus der Parmariongruppe war er schon längst als Mantelloch, das bisweilen noch weit klafft, in der Litteratur bekannt. Entsprechend hat nun auch die Außenschale von *Limacosphaera* ihren Schalengang, es ist der Pfropf oder Trichter, der schon am unverletzten Tier zu sehen war (s. o.). Der Schnitt in Fig. 7 ist gerade durch den Schalengang *(shg)* gefallen, einige Schnitte in der Serie vorher und nachher zeigen nichts davon; da zieht das Integument glatt über die Schale weg, die somit eine rein innere wird. Soll ich nach einem näheren Vergleich suchen, so bietet sich von den Nacktschnecken am besten die *Ostracolethe*, wenn man von der Kalkplatte über dem Herzen absieht[1]). Sie bildet nur eine lokale Verdickung in einer äußerst feinen Conchinmembran, die den ganzen Eingeweidesack überzieht und sogar noch einen feinen Zipfel aus dem Mantelloch herausstreckt. Nicht nur die Lage dieses Mantelloches, sondern auch die Feinheit der zerknitterten und gefalteten Conchinschale erinnert an die gleichen Verhältnisse von *Limacosphaera*. Wenn also der Teil der Schwimmschale, der sich über die eigentliche innere Schale hinweglegt, den Schalenlappen des Mantels entspricht, dann müssen die vorderen Partien, welche das Peristom bilden, als Nackenlappen gelten. Der Vergleich mit *Ostracolethe* würde vollkommen werden, wenn diese imstande wäre, ihren Kopf und Fuß noch nach Art einer *Helix* etwa einzukrempeln und unter dem vorderen Mantelrand zu bergen. Dann brauchte man bloß den ganzen Mantel der *Ostracolethe* aufquellen und durch Schleimeinlagerungen steif werden zu lassen, und die Mantelverhältnisse der Schwimmschale von *Limacosphaera* wären gegeben — selbstverständlich bloß die Mantelverhältnisse. Ich ziehe aber diese Pulmonatenform heran, um den Vergleich von den sogenannten echten Nacktschnecken, bei denen der Intestinalsack in den Fuß herabgedrückt ist, abzulenken.

Der histologische Bau des Mantels oder der Schwimmschale ist einfach genug. Die Oberfläche (Fig. 7) ist nicht ganz eben, vielleicht infolge nachträglicher Schrumpfung. Jedenfalls erklären sich dadurch die oben erwähnten Bilder. Das Epithel an der Decke der Schalentasche ist, wie bei Nacktschnecken schlechthin, am niedrigsten. Die Tasche ist nicht eng, sondern erweitert sich, im Schnitt einseitig, gegen den Schalengang hin. Die Falten, welche hier die Decke bilden, erläutern die entsprechenden Linien in der Totalansicht (Fig. 1). Sie sind wohl nur ein Abdruck der Spira und nachträglich bei der Konservierung verzerrt. Am dichtesten und höchsten wird das Epithel im Schalengange, ähnlich an der Innenseite des Peristoms. Außen wechselt es ein wenig ohne bestimmte Regel. Hier und da scheinen selbst noch Drüsenzellen vorzukommen. Das ganze Mantelinnere oder die Cutis ist von gleichmäßigem Schleim erfüllt, in dem überall Lücken bleiben. Sie enthalten vereinzelte Zellen oder Zellreste von verschiedener Größe, Kerne, auch wohl hier und da noch eine Muskelfaser.

1) Simroth, Ueber *Ostracolethe* und einige Folgerungen für das System der Gastropoden. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. LXXVI, 1904.

Von den übrigen Organen nur einige Hinweise. Es liegt nur an dem Schnitt (Fig. 7), der aus Rücksicht auf die Mantelverhältnisse gewählt wurde, daß das Auge seitlich am Fühler zu liegen scheint. In Wahrheit ist es die Fühlerbasis. Das Auge ist gut ausgebildet, geschlossen, mit einer durch stärkere Pigmentaufnahme gekennzeichneten runden Linse unmittelbar hinter der Cornea, in Fig. 7 nicht sichtbar. Die außerordentliche Komplikation der zusammengefalteten Segelfortsätze tritt an der Abbildung zu Tage. Sie müssen äußerst dehnbar sein. Enorme Wimpern bedecken fast nur die mediale Seite. Manchmal wird der Verdacht rege, daß es, zum Teil wenigstens, Schleimmassen seien, die, am Epithel haftend, bei der Retraktion Faserstruktur angenommen haben. Die Entscheidung fällt schwer, da die Kenntnis des lebenden Tieres fehlt. Mir schien die Deutung als Cilien sicherer. Der Gedanke liegt nahe, daß sie nicht nur zur Fortbewegung dienen, sondern auch zum Hereinstrudeln planktonischer Nahrung gegen den Mund. Auch die Spaltung der Fortsätze kommt in der Abbildung zum Ausdruck, zumal auf der linken Seite. Der Außenflügel der Flosse zeigt auf anderen Schnitten die regelmäßige Faltung. Rechts wie links, in asymmetrischer Anordnung, tritt eine Reihe paralleler Blätter auf, als wenn der Schnitt durch zwei Kiemen geführt wäre. Die Serie ergiebt den wahren Zusammenhang (Fig. 8 *vf. ä*). — Die Epipodiallappen des Fußes erweisen sich durch tiefe Einschnitte von seiner Fläche getrennt. — Das derbe, blättrige Organ der Mantelhöhle (Fig. 5 und 6 *os*) halte ich hier, wie bei *Cavolinia*, für ein Osphradium (Fig. 7 *os*). Man möchte wohl eine Manteldrüse oder Kieme annehmen; aber das dichte Epithel, in dem sich die Kerne drängen, macht nicht den Eindruck von Drüsenzellen, und die helle Stelle im Innern dürfte der Nerv sein, dem hier zunächst nur kleine Ganglienzellen mit geringem Cytoplasma anliegen würden, wie wir sie von peripherischen Sinnesorganen kennen. — Schließlich sei noch erwähnt, daß sowohl die Cerebral- als die Pedalganglien gut umgrenzte Gebilde darstellen. — Alles übrige soll der Untersuchung des Südpolar-Materiales vorbehalten werden.

Jetzt erhebt sich die Frage, wohin die merkwürdige Form gehört. Trotzdem die von der Flosse getrennten Fühler und die wohlentwickelten Augen gegen die Pteropodennatur sprechen, läge es doch nahe, bei diesen zu suchen. Denn in der Litteratur herrscht gerade an der Stelle, wo eventuell einzusetzen wäre, eine gewisse Unklarheit. Meisenheimer betrachtet in seiner ausgezeichneten Arbeit[1]) *Halopsyche*, die er als Vertreter der Familie der Halopsychiden nimmt, als die primitivste Form der Gymnosomen, von der er die übrigen ableitet. Fischer (l. c.) nennt die Familie Eurybiiden, mit den Gattungen *Eurybia* und *Psyche* s. *Halopsyche*. Ein knorpeliger Mantel soll eine Art Schale bilden, in die sich der Kopf völlig zurückziehen kann, — also eine allgemeine Aehnlichkeit mit *Limacosphaera*. Dazu eine Radula, die der der Thecosomen gleicht und von der der Gymnosomen gänzlich abweicht, — ein Punkt, der vielleicht bei künftigen Spekulationen wichtig sein kann (s. unten). Bronn[2]) wirft die Gattungen einfach durcheinander, indem er *Eurybia* (*Euribia* Rang) in *Thecoeurybia* verändert und als Art eine *Halopsyche* anfügt. Wie Meisenheimer, läßt auch Pelseneer[3]) *Eurybia* bei den Pteropoden aus. Hier schien also eine Unklarheit vorzuliegen, die möglicherweise *Limacosphaera* aufhellen konnte. Indes die Original-

1) Meisenheimer, Pteropoda. In diesem Werke.
2) Bronn, Klassen und Ordnungen der Tiere. Malacozoa. Erste Bearbeitung.
3) Pelseneer, Pteropoda. Im Challenger-Werk.

arbeiten von Rang [1]) und Macdonald [2]) brachten auch mich um keinen Schritt weiter. Wohl aber wurde ich dabei auf eine andere Arbeit Macdonald's [3]) aufmerksam, in der er die *Limacosphaera* ganz deutlich, wenn auch mit irrtümlicher Deutung der Hauptsache, des Mantels nämlich, beschreibt. Ich zitiere die Hauptstellen: „Since the above remarks were written, ... a successful haul of the towing-net has made me acquainted with another little genus, of which I had no previous knowledge. It was invested with a thick and globose cartilaginous envelope, with an irregular subterminal aperture, not very unlike that of the cartilaginous covering of the Pteropod *Eurybia*.

On endeavouring to remove the animal from this singular shell, I found that it was indeed but an external case, probably the egg-capsule itself; for the little creature very readily came away occupying the true shell, which was yet so membranous and delicate as to become folded by pressure, without fracture. The necessity of a further protection to the tiny occupant, cast abroad upon the ocean of life, will be at once apparent on inspecting the figure. The tentacula were of considerable length, with ocelli at their bases; and the mouth was encircled by a deeply cleft calyx of four segments, with richly ciliated margins. The foot much resembled that of *Atlanta*, minus the swimming plate, and presented a very distinct though rudimentary creeping disc and a broad three-lobed posterior part bearing no operculum."

Hier ist alles in völliger Uebereinstimmung; nur das zarte Operculum, das vielleicht abgefallen war, ist Macdonald entgangen. Die Außenschale aber mit der Oeffnung, die zarte, faltbare Innenschale, die eigentümlichen Kopfanhänge, die von den von ihm wiederholt geschilderten Velarzipfeln anderer pelagischer Larven verschieden sind, werden scharf gekennzeichnet, nur daß er den Mantel für die Eischale nahm. Ob der daraus gezogene Schluß, das Tier müsse eine Larvenform sein, auch bei der veränderten Auffassung zu Recht besteht? Er beschreibt weiter die Statocyste mit einem runden Statolithen, die Kiefer und die Radula. Letztere, durch einen vielspitzigen Mittelzahn ausgezeichnet, weist auf die Tänioglossen hin. Der Mantel ist dick und enthält eine deutliche Kieme, die ich wegen ihres kompakten Baues als Osphradium deutete.

Es ist nur in der Ordnung, daß ich den Namen des ersten Entdeckers zur Speciesbezeichnung wähle.

Durch Macdonald's Angaben wird das Gebiet weiter östlich bis in den Westpacifik ausgedehnt. Das Vordringen der *Limacosphaera* bis in das eisige Wasser der Antarktis allein schon weist ihr eine besondere Stellung an.

Versuch einer allgemeinen phyletisch-systematischen Deutung der unter III und IV behandelten Formen.

Wie es scheint, haben wir von typischen eupelagischen Gastropoden, erwachsenen wie Larven, kaum noch überraschende Novitäten zu erwarten, namentlich nicht von solchen mit hyaliner Außenhülle oder Schwimmschale. Die Novitäten, welche die „Valdivia" mitbrachte, schließen sich durchweg an schon bekannte, wenn auch mißverstandene Formen an, die *Echinospira indica*,

1) Rang, Description de deux genres nouveaux (*Cuvieria* et *Euribia*) appartenant à la classe des Ptéropodes. Ann. des Sc. nat., T. XII, 1827, p. 320—329.

2) J. D. Macdonald, On the anatomy of *Eurybia Gaudichaudi*, as bearing upon its position amongst the Pteropoda. Transact. Linn. Soc. London, Vol. XXII, 1859, p. 245—249, 1 pl.

3) J. D. Macdonald, On the probable metamorphosis of Pedicularia and other forms; affording presumtive evidence that the Pelagic Gasteropoda, so called, are not adult forms, but, as it were, the larvae of well-known species, and perhaps confined to species living in deep water. Transact. Linn. Soc. London, Vol. XXII, 1859, p. 241—243, 1 pl.

die zweifelhaften Heteropodenlarven, die *Calcarella*, selbst die absonderliche *Limacosphaera*. Auch die Deutsche Südpolarexpedition fügte, wie ich schon jetzt sagen kann, nichts Wesentliches hinzu. Und über die weiten Räume des Stillen Oceans, der vielleicht noch am wenigsten durchforscht ist, kann ich doch ein vorläufiges Urteil abgeben, da mir A. Agassiz die Gastropodenausbeute der „Albatross"-Fahrten, einschließlich der Pteropoden, fast gegen meinen Willen anvertraute. Wenn auch meine Befürchtung, meine Arbeitskraft werde zu einer wirklich sachgemäßen Behandlung der Menge nicht ausreichen, noch fortbesteht, so darf ich doch behaupten, daß mir weder bei der vorläufigen Durchmusterung des pacifischen, noch des westindischen Materiales neue Typen vorgekommen sind in der bezeichneten Richtung.

Nun bleiben freilich unsere Kenntnisse zunächst sehr fragmentarisch, da wir die weitere Entwickelung höchstens von einer einzigen Larve, der typischen *Echinospira diaphana*, mit einiger Sicherheit kennen. Aber auf die Lösung aller hiermit verbundenen Rätsel warten, käme einem Verzicht auf alle allgemeinen Folgerungen schlechthin gleich. Wir bilden und verfolgen die Naturgesetze immer nur für die Tatsachen, die wir kennen. Und hier sollen auch nur einige Konsequenzen gezogen werden aus dem Materiale, wie es eben vorliegt. Die aber scheinen mir interessant und weittragend genug.

Zunächst die Frage: Welche Formen sind Larven, die nachher anlanden und sich zu einer Bodenform entwickeln werden? Welche dagegen werden ihre Form behalten und ihr ganzes Leben in der Hochsee zubringen? Die Frage scheint für die Beurteilung der Formen so grundlegend wie möglich. Man wird meinen, sie müsse durch die Untersuchung der Gonade sich beantworten lassen. Aber da hat sich gerade bei Pteropoden Paedogenesis gezeigt. Also selbst eine Geschlechtsdrüse könnte die volle Entwickelung einer Schwimmform noch nicht beweisen.

Man wird sich also doch an den allgemeinen Habitus halten müssen. Da muß es wohl beinahe als sicher gelten, daß die mit Scaphoconcha ausgestatteten Formen Larven sind, die eine wesentlich andere definitive Gestalt annehmen werden, daß *Limacosphaera* dagegen morphologisch bereits ausgebildet ist, gleichgiltig, in welchem Zustande ihre Gonade sich gerade befindet. Denn daß die echte dekollierte *Echinospira* abgeworfen wird, wissen wir; die *Calcarella* war bisher nur in leeren, vermutlich verlassenen Schwimmschalen bekannt, und die Heteropodenähnlichen müssen ihre Schale entweder abwerfen oder mindestens noch stark ändern, damit sie zu einer erwachsenen Gattung paßt. Anders *Limacosphaera*. Es wäre jedenfalls gegen alle Erfahrung, daß eine Schnecke sich ihres ganzen hochentwickelten, sie über und über einhüllenden Mantels entledigte. Was wir in dieser Hinsicht kennen, sind einzelne Fälle von Autotomie des Fußendes, das noch dazu regeneriert wird.

Limacosphaera fordert uns auf, zum Vergleich andere Nacktschnecken des Meeres heranzuziehen. Am Boden lebt die *Titiscania*, ein Rhipidogloss, von dem Bergh, der Entdecker, gar keine Schale angiebt; dazu die mancherlei Opisthobranchien. *Limacosphaera* ist aber ein ausgesprochener Schwimmer, der sicher nicht kriechen kann. Der Vergleich mit dem Heteropoden *Pterotrochea* verbietet sich durch die gesamte Organisation. Es bleiben also nur die Pteropoden. Da bietet sich zunächst die schon von Macdonald (l. c.) betonte Beziehung zu der problematischen *Eurybia*, die jetzt als *Halopsyche* genommen wird. Nach Meisenheimer's Untersuchung ist an eine unmittelbare Verwandtschaft nicht zu denken. Aber man darf doch wohl die alte, von Fischer vertretene Auffassung nicht ganz außer acht lassen, die sich der gemeinsamen Einteilung von Pelseneer und Meisenheimer gegenüberstellt. Auch Meisenheimer (l. c.) erwähnt die geringe

Zahl der Radulazähne von *Halopsyche*, die sie von den übrigen Gymnosomen entfernt und den Thecosomen einreiht, die auch nur drei Zähne in der Querreihe haben; wir kommen auf die Radula nachher zurück. Hier interessiert es uns nur, daß Fischer die Halopsychiden (oder Eurybiiden) als Mittelform ansieht zwischen Thecosomen und Gymnosomen, und zwar spezieller zwischen Pseudothecosomen und Gymnosomen. Das würde im allgemeinen mit Meisenheimer's Ansicht übereinstimmen insofern wenigstens, als er die *Halopsyche*, im Gegensatz zu Pelseneer, an die Wurzel des Gymnosomen-Stammbaumes stellt. *Limacosphaera* hat aber in ihrer vom Mantel gebildeten Außenschale zweifellos Aehnlichkeit mit den Pseudothecosomen und mit den Halopsychiden. Beide freilich haben nach den kompetenten Untersuchungen keine Spur von Schale. Gleichwohl liegt es sehr nahe, mindestens in der Pseudoconcha der Cymbulien oder Corollen das Homologon des *Limacosphaera*-Mantels zu erblicken. Hoffentlich bringt uns über diese Frage die von Meisenheimer in Aussicht gestellte Entwickelungsgeschichte der Pteropoden Aufklärung. Schon enthalten die Daten, die er von der viviparen *Halopsyche* giebt, bestimmte Winke. Denn die Schnitte, die er von den Embryonen abbildet (l. c. Taf. XXVI), beweisen, daß die Jungen der *Limacosphaera* weit ähnlicher sind, als die alten, da sie genau deren dicke Außenschale haben, nur mit noch spärlicheren Zellen im Gallertgewebe, der geringeren Größe entsprechend. Ja, ich glaube in der ausführlichen Figur 5 mit Bestimmtheit die Schalentasche zu erkennen (zwischen *hl*, der Hülle des Eingeweidesackes und der Leber), nur daß keine Schale darin zu finden ist und der Schnitt nicht durch den Schalengang führt, sondern durch die Dicke des gleichmäßigen Mantels. Bei dem kleineren Objekte mochte die Schale selbst der Aufmerksamkeit entgehen, so gut wie ich außer stande bin, sie auf Schnitten von *Calcarella* überall zu verfolgen, wo sie sich dem Intestinalsack angeschmiegt hat, oder wie selbst die viel größere Schale von *Ostracolethe* Collinge entging, der sie bei seiner mit *Ostracolethe* identischen und gleichzeitig aufgestellten *Myotesta* nicht mitbeschrieb, so wenig wie den Schalengang oder das Mantelloch. Der Schnitt durch den *Halopsyche*-Embryo gleicht in seinen Umrissen und in seinen übrigen Verhältnissen ganz einem Schnitt durch *Limacosphaera*. Für mein Urteil ist die Uebereinstimmung so groß, daß die An- oder Abwesenheit des feinen Schalenhäutchens in der Schalentasche des *Halopsyche*-Embryos nichts mehr ändern würde. Denn daß die Schale nachher resorbiert wird und die Schalentasche schwindet, scheint aus Meisenheimer's Schilderung vom Integument des erwachsenen Tieres klar hervorzugehen. Dann aber schließen sich die Pseudothecosomen mit ihrer Pseudoconcha ohne weiteres an, wiewohl bei ihnen im erwachsenen Zustande weder von einer Schalentasche noch von einer Schale geredet werden kann. Die Entwickelungsgeschichte mag zeigen, ob beim Embryo noch etwas davon vorhanden ist, wie bei *Halopsyche*, oder ob die Erinnerung schon in der Ontogenie völlig geschwunden ist. Die Berechtigung zu so bestimmten Schlüssen leite ich von den sicheren Beweisen her, die uns die altertümlichsten Stylommatophoren liefern. *Ostracolethe* hat noch, wie erwähnt, die dünne Schale unter dem geschlossenen Mantel, welche der Schale von *Limacosphaera* entspricht, außer dem starken Kalkstück, das über den Pallialorganen eingelagert ist und das Collinge allein auffand. Die nicht weniger altertümlichen Janelliden aber, die mit ihren beiden kurzen, nicht ein- und nur wenig zurückziehbaren Augententakeln so wie so an die Pteropoden erinnern, haben den dünnhäutigen Schalenteil resorbiert und in dessen Bereich die Wände der Schalentasche verschmelzen lassen, so daß ein gleichmäßiges Integument nichts mehr davon ahnen lassen würde, wenn nicht die Kalkstücke über den Pallialorganen von der Herleitung Zeugnis gäben, um so schärfer, als bei einigen mehrere Kalkstücke in getrennten

engen Taschen voneinander entfernt liegen. Sie waren sicher anfänglich verbundene Stücke einer einheitlichen Schale, wobei die Zwischenstücke resorbiert und verschwunden sind, wie die ganze dünne Schale bei *Halopsyche* und den Pseudothecosomen. Ich möchte kaum Bedenken tragen, *Limacosphaera* als den lebenden Rest einer gemeinsamen Urform beider Pteropodengruppen zu betrachten, nicht bloß der äußeren Aehnlichkeit wegen, die trügen kann, sondern aus mehrfachen Gründen.

Geographisch steht *Limacosphaera* mit ihrer Verbreitung um den Ostpol und von da bis in das kalte Wasser der Antarktis, selbst ohne Rücksicht auf die Pendulationstheorie, als alte Form da.

Ihre Radula (s. o.) stellt sie zwar unter die Tänioglossen mit 7 Zähnen in der Querreihe. Aber das will nichts sagen, da wir an den Kerguelen bei *Struthiolaria* noch die Form mit 11 Zähnen haben. Die Mittelform würden wir bei dem gymnosomen Pteropoden *Thliptodon* finden nach Meisenheimer's Darstellung (l. c. Taf. XXVII, Fig. 3). An und für sich will wohl die Radula nicht allzuviel besagen, wenigstens nicht in dem Sinne, wie sie bisher genommen wird, wo die der Rhipidoglossen den Ausgangspunkt abgeben soll. Und doch hat *Ostracolethe* unter den Pulmonaten dieselbe große längsgefaltete Raspel wie die an den Anfang gestellte *Pleurotomaria*, und nicht weniger Zähne darauf, nur daß sie viel einfacher und gleichmäßiger sind als bei dieser, daher man die Urform des Organs bei den Lungenschnecken zu suchen hat. Die gymnosomen Pteropoden haben mancherlei Differenzen in der Radula; hervorheben möchte ich nur, daß die von Meisenheimer aufgestellte Gattung *Schizobrachium* den Mittelzahn verkümmern läßt, die Seitenzähne aber zu einfachen Haken ausbildet (l. c. Taf. XXVII, Fig. 14). Das ist aber nichts anderes, als das typische Testacellidengebiß. Es entspricht dem Raubtiercharakter der Gymnosomen. Damit erklärt sich aber meiner Meinung nach auch das rätselhafte Organ, das *Schizobrachium* den Namen verschafft hat, die beiden verzweigten, mit Saugnäpfen versehenen Arme unter dem Munde (einfacher bei *Pneumoderma*). Ich halte sie für nichts anderes, als die Lippenfühler der Raublungenschnecken, die bei den Glandiniden ebenfalls sehr lang werden und sich schon bei der Bewältigung der Beute beteiligen.

In ähnlichem Sinne kann man das Osphradium nehmen, wenn meine Deutung des vielblättrigen Organs in der Mantelhöhle korrekt ist. Denn die Testacellen sind die einzigen Pulmonaten, welche die entsprechende Sinnesleiste in der Mantelhöhle tragen, wie bekanntlich Platé nachwies. Im Wasser hat dieses Sinneswerkzeug, unter augenscheinlicher Spaltung der Geruchsempfindung, sich vorwiegend in den Dienst der Respiration gestellt zur Prüfung des Atemwassers, während auf dem Lande die Fühler die eigentlichen Geruchswerkzeuge werden, zur Aufsuchung der Nahrung. So finden wir das riesige Osphradium in der Kiemenhöhle namentlich vieler Prosobranchien, so nach meiner Auffassung auch bei *Limacosphaera* und *Calcarella*, während umgekehrt die Tentakel sich zurückbilden und bei den meisten Pteropoden fast rudimentär werden. In dieser Hinsicht steht *Limacosphaera* mit gut entwickelten Fühlern deutlich als Vorläufer da. Dasselbe gilt von ihren wohlentwickelten Augen, mit Pigment und Linse, da sie doch bei allen Pteropoden mehr oder weniger degenerieren und schwinden.

Nun kommen aber noch, scheinbar als hinderlich für die Ableitung, die Organe, die bisher in der Litteratur durchweg als Larvenorgane betrachtet werden, die Velarfortsätze oder Segellappen. Gerade *Limacosphaera* scheint hier maßgebend. Wenn alle jene unter III. zusammengefaßten Formen vermutlich als Larven zu gelten haben, und wenn sie alle untereinander gleiche Segelzipfel tragen, so ändert sich das bei *Limacosphaera*. Die aus dem Mantel

gebildete Deutoconcha stempelt sie zur definitiven Form, die vier Velarzipfel aber werden untereinander verschieden und verschmelzen am Grunde miteinander. Das vordere Paar bleibt cylindrisch und äußerst dehnbar mit reichstem Wimperepithel, das sich bei der Kontraktion in hohen Ringfalten zusammenschiebt, das zweite dagegen bleibt flächenhaft und fügt sich bei der Retraktion in die Mantelhöhle in den engen Raum, indem es sich wie ein Tuch zusammenfaltet. Mit anderen Worten, das zweite Paar entspricht der Flosse der Pteropoden; das erste Paar ist eben im Begriff, sich mit ihr zu vereinigen. Auch das finden wir bei jenen wieder in den Flossententakeln, wie sie Meisenheimer am klarsten an *Desmopterus* darstellt (l. c.).

Sind aber die Velarzipfel oder Flossententakel der Pteropoden bleibende, definitive Organe, dann fällt auch meiner Meinung nach jeder Grund weg, sie bei den Larven unter III. als neuerworbene, aus dem Segel stammende Larvenorgane anzusehen, gleichgiltig, ob sie nachher wieder verschwinden oder nicht. Ja, der Schluß kann konsequenterweise nur in bestimmter Richtung weitergehen. Wie bei den Pteropoden die Velarfortsätze als Flossententakel zu Anhängen des zur Flosse verbreiterten Epipodiums werden, so hat das Velum selbst als Epipodium zu gelten.

Ich mag nicht ausführlich auf meine früher ausgesprochenen Darlegungen zurückkommen, sondern will möglichst direkt aufs Ziel losgehen. Das Velum ist ein Ring über dem Munde, aber nicht geschlossen, sondern hinten, auf dem Rücken, offen und unterbrochen. Es bedeutet die Epipodiallinie, die sich verkürzt und nach dem Kopfende zu zusammengezogen hat, in nachträglicher Anpassung an das Schwimmen nach der Rückwanderung ins Wasser. Ursprünglich bei den Pulmonaten des Landes existiert kein vorstehendes Epipodium, wohl aber hat die Linie ihr besonderes Nervensystem, die seitlichen Pedalnerven, die nicht zur Sohle ziehen, sondern als getrenntes Bündel aus den Fußganglien entspringen. Wie bei manchen Gastrotrichen in dieser Linie Borstenbündel als Sinnesorgane angebracht sind, oder bei den Planarien durch Darmverzweigungen und Excretionsporen eine Pseudometamerie zustande kommt, so hat auch die Epipodiallinie der Gastropoden die Tendenz zu seitlichen Auswüchsen, bald als einfache Falten, bald als Epipodialtaster, meist vier Paare, wie bei *Trochus*. Von der Larve der letzteren leitete ich die vier Paar Arme der Cephalopoden ab (natürlich ohne die asymmetrische Aufwindung der Schnecke). Das Segel von *Rissoia* und *Hydrobia*, jederseits als ein Flügel ausgebreitet, bedeutet eine zusammenhängende Epipodiallinie. Die Velarzipfel der Echinospiren im weiteren Sinne sind nach vorn gerückte Epipodialtaster. Ihre Zahl schon spricht für die Auffassung. In der etwas unsicheren zerstreuten Litteratur über pelagische Larven werden im höchsten Falle vier Paar angegeben, wieder wie bei den Trochiden. In den meisten Fällen aber sind es zwei oder drei Paar, wie bei allen hier behandelten Formen. Dazu kommen aber noch, wahrscheinlich überall, die seitlichen Fußlappen, bei *Limacosphaera* und den verschiedenen Echinospiren. Sie bedeuten ein weiteres Paar oder, wenn man will, auch nur das Ende der Epipodialverbreiterung, welches die durch die Anpassung an die pelagische Lebensweise bedingte Verschiebung gegen das Kopfende nicht mitgemacht hat. Nach dem Anlanden und dem Uebergange zur benthonischen Lebensweise können die außer Gebrauch gesetzten Epipodialtaster oder Segelzipfel sich wieder zurückbilden, bis sie in der Fläche der Haut verschwinden, wir finden aber auch entsprechende Anklänge noch bei altertümlichen Rhipidoglossen, wo allerlei fühlerartige Anhänge in der Epipodiallinie rings um die Stirn herumgreifen können.

Somit gehen die Velarzipfel auf ein altes Erbteil zurück, das seine Wurzel bis auf älteste Pulmonaten zurückleitet. Man könnte an Opisthobranchien denken wollen, bei denen die

mancherlei Rückenanhänge, Epipodien, Notocerata, Parieto- und Hepatocerata, der Spekulation breiten Raum bieten. Aber einmal tritt im Schlundring der Hinterkiemer vielfach die hochgradigste Verschmelzung ein, die wir bei Gastropoden kennen, sodann hat eben DREYER [1]) gezeigt, daß die Innervierung der Cerata bei verschiedenen Gruppen sich verschieden aus visceralen und pedalen Elementen zusammensetzt, daher man für gemeinsame Ableitung auf eine noch einfachere indifferente Gruppe zurückgreifen muß, und die kann ich nur in den Pulmonaten erblicken, selbstverständlich in Vorläufern, bei denen die Konzentration im Nervensystem noch nicht so weit vorgeschritten ist, wie bei den rezenten.

Die Velarfortsätze haben also eine alte Wurzel; und wenn die pelagische Umwandlung ihrer Träger sich bis zur raffinierten Anpassung der Scaphoconcha steigert, dann kann man wohl schwerlich an rezente Erscheinungen denken. Sehen wir zu, wie die einzelnen Gruppen sich verteilen!

Von *Calcarella* läßt sich das Wenigste ausmachen. Für die Lamellarien mit der echten *Echinospira* habe ich ihre altertümliche Sonderstellung öfters betont; sie liegt in der Umwandlung zur Nacktschnecke, in der abweichenden Bildung der Radula und in den vorwiegend auf Tunicaten gerichteten Gelüsten.

Für die Heteropoden hat namentlich PELSENEER die Ableitung von Strombiden betont. Das würde ihnen eine relative Jugend vindizieren, wenn die Siphoniaten unter den Tänioglossen als höher stehend und jünger aufzufassen wären als die Holostomen. Gegen diese Ansicht habe ich mich oben gewehrt; die Erwerbung des Atemrohres ist eine nebensächliche Anpassung an lockeren Grund und hat, wie ich früher zu zeigen versuchte, ihre ersten Anfänge bereits bei terrestrischen Vorfahren. Schon die reiche Umbildung des Heteropodenkörpers, die weite Verbreitung in den Warmwassergebieten, manche Sonderheiten im Nervensystem weisen ihnen einen alten Platz an, der ihnen mit den Siphoniaten zukommen mag oder noch älter ist. Schon der doppelte Mittelkiel der *Echinospira*, die doch wohl jetzt mit Sicherheit auch die Larve irgendwelcher Heteropoden mit umfaßt, spricht für solche Auffassung, da er wohl nur an Formen mit dem altertümlichen Schalenschlitz sich bilden konnte (s. o.). Daß aber diese selbst ihren Schalenschlitz erst sekundär nach der Rückkehr luftatmender Vorläufer ins Meer erworben haben, nachdem sich am Lungenende, wie noch jetzt bei *Valvata*, zwei Kiemen bildeten, folgt aus der Beschaffenheit der Atemhöhle, deren hinterer Abschnitt bei *Pleurotomaria* zum Teil noch reine Lungenstruktur hat. In gleichem Sinne läßt sich der kugelförmige Anfang der Innenschale deuten, der bei den Echinospiren die Regel bildet. Er kommt ebenso vielen Opisthobranchienlarven zu, namentlich als Larvenschale der Gymnobranchien. Hier wird er nachträglich abgeworfen. Die Schnecken, welche diese Jugendschale in reinster Form behalten, finden sich wieder unter den Pulmonaten des Landes — bei dem kleinen *Paraparmarion* vom Ostpol, bei dem Embryo von *Parmacella* und in reinster Form bei der noch altertümlicheren *Parmacellilla* [2]), dem Testacellidentypus aus derselben Gruppe.

Hier aber ist der Hinweis am Platze, daß *Parmacella* bis zum Auskriechen aus dem Ei noch ein echtes Operculum trägt, das sie nachher abwirft, so gut wie die hier beschriebenen Formen sich desselben wohl ohne Ausnahme entledigen.

1) THOS. F. DREYER, Ueber das Blutgefäß- und Nervensystem der Aeolididae und Tritoniadae. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. XCVI, 1910.

2) SIMROTH, Kaukasische und asiatische Limaciden und Raublungenschnecken. Annuaire du Mus. Zool. de l'Ac. St. Pétersbourg, 1910.

Kehren wir nochmals zu den Pteropoden zurück! Die gestreckte Schale mancher Euthecosomen beginnt mit einer kugeligen Auftreibung, die der eben erwähnten entspricht. Nun sind aber im schlesischen Palaeozoicum derartige Formen gefunden worden, daher es nicht wohl angängig ist, das paläozoische Material durchweg von den Mollusken wegzuweisen. Damit aber wird Pelseneer's Auffassung, wonach die Pteropoden sich im Mesozoicum aus tectibranchen Opisthobranchien entwickelten, mindestens in Bezug auf die Zeitbestimmung hinfällig. Schon die Lebensweise spricht für das höchste Alter. Die Thecosomen ernähren sich von Mikroplankton, die Gymnosomen aber von Thecosomen. Das ist eine Beschränkung in der Auswahl, die man wohl nur doppelt deuten könnte. Die Ernährung der Thecosomen entspricht der anderer eupelagischen Larven, wie ich denn bei einer Diatomee nachweisen konnte (s. o.); sie hat nichts Auffälliges. Daß die Gymnosomen aber sich auf Thecosomen zu beschränken scheinen, könnte daher kommen, daß sie als Räuber noch keine andere Beute im Meere fanden. Eine solche Rechnung aber ist naturgemäß höchst unsicher. Weit positiveren Anhalt geben die terrestrischen Pulmonaten. Von den Raublungenschnecken wissen wir, daß sie in hohem Maße Spezialisten sind, die entweder Lumbriciden oder andere Lungenschnecken jagen. Wir kennen ferner den wesentlichen Zug in der Systematik der Stylommatophoren, daß sich die Raublungenschnecken durch Konvergenz aus allen übrigen Familien rekrutieren; von jeder ist die eine oder andere Form carnivor geworden und hat das Testacellidengebiß bekommen. Hier ist wohl der Hinweis am Platze, daß diese von mir begründete Ansicht inzwischen auch von Pilsbry[1]) und Kobelt[2]) angenommen und systematisch bis ins Einzelne durchgeführt worden ist. Das paßt aber auf das schärfste für die Gymnosomen. Formen, wie *Schizobrachium* oder *Thliptodon*, erscheinen ohne weiteres als Testacelliden d. h. als Abzweigungen alter Lungenschneckenfamilien, die carnivor und zwar pulmonatenfressende Spezialisten geworden sind. Die Biologie unterstützt also die morphologische Auffassung aufs genauste. Die Opisthobranchien tragen meiner Meinung nach trotz vieler höchst altertümlichen Züge durchweg abgeleitete Charaktere zur Schau, worauf ich hier nicht weiter eingehen mag. Nur auf eine Form möchte ich noch hinweisen, das ist *Lobiger* mit seinen wunderlichen beiden Paaren von Mantellappen, die sich auf die Schale hinaufschlagen. Hier haben wir meiner Meinung nach zwei Paare von Velarzipfeln, die ganz das Aussehen larvaler Segellappen haben, aber nicht nach dem Kopf zu vorgerückt sind. Sie können als Bestätigung der Ansicht dienen, wonach das Velum weiter nichts ist als die nach vorn zu verkürzte Epipodialfalte. Bei der *Halopsyche* aber, als der ältesten Pteropoden einem, scheint die Viviparität erworben als Anpassung an das veränderte Medium nach der Einwanderung ins Meer.

Somit deutet die ganze Summe der pelagischen Formen, die sich mit Segelzipfeln fortbewegen, auf allerlei alte Gestalten, die einem gemeinsamen Stock entspringen, und der stammte vom Lande.

Es ist leider wohl klar, daß die vorstehenden Ausführungen vielfach über das Stadium tastender Versuche nicht hinauskommen. Aber erlaubte das unbestimmbare pelagische Material genauere Feststellungen? Sollen wir deshalb auf das Verfolgen der von ihnen angedeuteten Spuren verzichten?

1) Tryon, Manual of Conchology. 2. Serie, Vol. XIX.

2) Kobelt, Katalog der lebenden schalentragenden Mollusken der Abteilung *Agnatha*. Jahrb. des nassauischen Vereins für Naturkunde, Bd. LXIII, 1910, S. 139—196.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3939

Tafel XXXI.

Tafel XXXI.

Fig. 1. Von einem Gastropoden angebohrte Muschelschale. A die ganze Schale, schwach vergr., B die Bohrstelle, stärker vergr. *h* Hypostracum. *o* Ostracum. *p* Periostracum.

„ 2. Von einem Gastropoden angebohrtes Gehäuse aus der Tiefsee bei Westafrika. A das ganze Gehäuse, Vergr. 2 : 1. B die offene Spitze. C Struktur der Wand. B und C Vergr. 35 : 1.

„ 3. A Zwei Laichkapseln auf einer pergamentartigen Annelidenröhre. Vergr. 4 : 3. B die eine Kapsel losgelöst, mit dem befestigenden Schleim, von einem Gastropoden angebohrt.

„ 4. *Fusus*-Laich. A Fünf Laichkapseln auf der Innenseite eines Echinidenschalenfragmentes. 1—5 die Reihenfolge, in der sie abgelegt wurden. Vergr. 2 : 1. B Stück einer Kapsel. *a* der befestigende Schleim, *b* und *c* Kapselwand, *b* solid, *c* die Eier enthaltend. Das Ganze überzogen von einer polyedrischen Zeichnung. Verg. 35 : 1.

„ 5. Einzelnes Ei. A von oben, kaum vergrößert. B von rechts, mit dem geschrumpften Dotter. C das Schleimbett, in dem es auf einem Lavastück befestigt war.

„ 6. Einzelne Eier aus einem Tiefseelaich. Vergr. 35 : 1.

„ 7—15. Laich und Entwickelung eines Gastropoden von den Kerguelen *(Struthiolaria)*.

„ 7. Der Laich. A Laichband in nat. Gr. B Ende eines zweiten Laichbandes. C Querschnitt.

„ 8. Aus der Hülle des Laichbandes. A Querschnitt. Schleim mit eingeschlossenen Fremdkörpern, teils schwarzem Detritus, teils Fragmenten von Kalkschalen. B ähnliche Einschlüsse, Stacheln, Diatomeen u. dergl.

„ 9. Inhalt eines Faches im Laichband. A das Ganze von der einen, B von der anderen Seite. C der herausbrechende Embryo mit Dotterpyramiden über den Enden. D Embryo für sich. Vergr. 3 : 1.

„ 10. Inhalt eines anderen Faches. A von der schmalen, B von der breiten Seite.

„ 11. Geöffnetes Laichband. Der Dotter ist blasenförmig eingesunken.

„ 12. Unreifer Embryo, der noch rings von Dotter umhüllt war. A—C von verschiedenen Seiten. *op* Operculum. Vergr. 4 : 1.

„ 13. Der Embryo nach Wegnahme der Schale von der Bauchseite, stärker vergr. *f* Furche, die den Vorderrand des Fußes von der Seitenfläche *s* abtrennt. *m* Mund. *op* Deckel. Der Mantel ist weggenommen.

„ 14. Operculum. A Querschnitt durch dasselbe, schematisch. Vergr. 90 : 1.

„ 15. Decke der Kiemenhöhle. *hy* Hypobranchialdrüse (oder Osphradium?). *k* Kieme. k_1 Nebenkieme an deren proximalem Ende (zweite Kieme?). Vergr. 90 : 1.

„ 16. Aus der Laichschnur eines Opisthobranchs aus der Tiefsee. Auf ihm saß der in Fig. 6 abgebildete Laich. A Ende des Laichbandes. 1—4 die letzten Eischalen in der umgekehrten Reihenfolge ihrer Entstehung. B Eischalen mit vielen Dottern aus der Mitte der Laichschnur.

Simroth del.

Taf. I.

1–3. Bohrlöcher, von Gastropoden verursacht. 1 angebohrte Muschelschale. 2. Unbestimmte Wohnröhre. 3. Prosobranchienlaich. 4. Fusus-Laich. 5. Einzelnes Ei. 6. Teil eines Prosobranchienlaichs. 7–15. Laich und Embryo von Struthiolaria mirabilis. 16. Aus einem Opisthobranchienlaich.

Tafel XXXII.

Tafel XXXII.

Laich. *Echinospirae annuliformes.*

Fig. 1—6. Laich und Entwickelung von *Cominella* oder *Neobuccinum.*

„ 1. Laich. A Gruppe von 6 Eikapseln, wovon 3 noch gefüllt sind, 3 den Embryo bereits entlassen haben. Vergr. 4:3. B und C einzelne Kapseln mit ihrer Schleimbefestigung. Vergr. 7:4.

„ 2. Ei mit jungem Embryo aus einer Kapsel. Vergr. 70:1.

„ 3. Annähernd reifer Embryo aus derselben Kapsel, von verschiedenen Seiten. Die Spira mit durchscheinendem Dotter.

„ 4. Derselbe Embryo ohne Schale. 4 A der Sipho von der Unterseite.

„ 5. Radula. A vom ausgebreiteten Vorderende. Vergr. 300:1. B vom zusammengefalteten hinteren Teile, noch stärker vergr.

„ 6. Deckel. Vergr. 70:1.

„ 7—11. *Echinospira indica* n. spec.

„ 7. Totalansicht. A von der Kante, B von der Fläche. Vergr. 16:1.

„ 8. Weichkörper.

„ 9 u. 10. Fransen der Kiele, stärker vergr.

„ 11. Kielfransen von einem anderen Exemplar.

„ 12. *Echinospira diaphana* Krohn, Form mit den gröbsten Stacheln. A von der Kante, B von der Fläche. Vergr. 16:1.

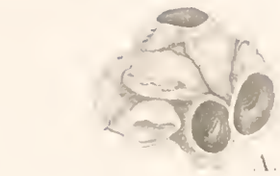
„ 13 u. 14. *Echinospira diaphana* Krohn. Typische Form.

„ 13. Weichkörper. Vergr. 35:1.

„ 14. Schalenteile beim Uebergange aus Alkohol in Oel. A vom freien Ende des Seitenkieles. B vom entgegengesetzten Ende zwischen Mittel- und Seitenkiel. Vergr. 35:1.

au Auge
f Furche auf dem Deckel der Laichkapsel
l Leber
mk Mittelkiel
mr Mantelrand
op Operculum
r Rüssel
s Sohlenfläche
si Sipho
sk Seitenkiel
t Tentakel.

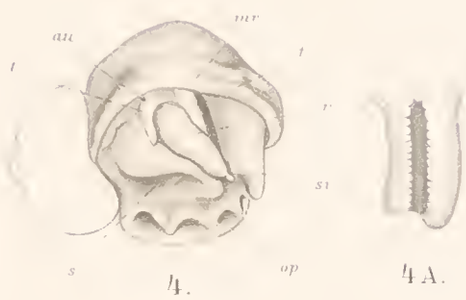
6.


A.

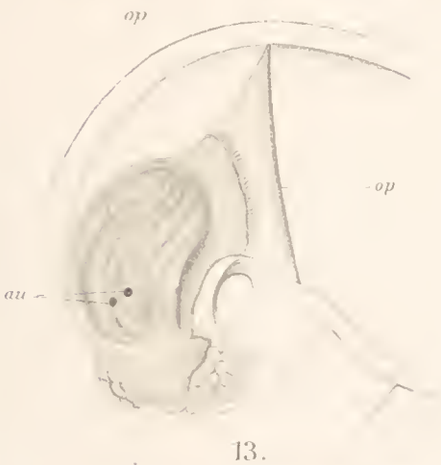
F
1.
B. C.

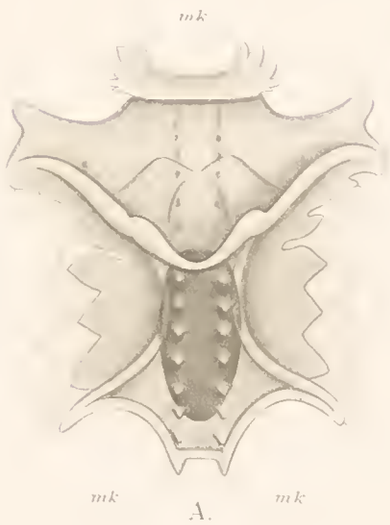
2.

A. 3. B.


au mr
t
r
si
s op
4. 4A.

A.
5.
B.

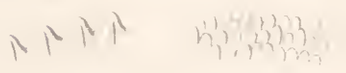

op
op
au
l
13.


mk
sk
mk mk
A.

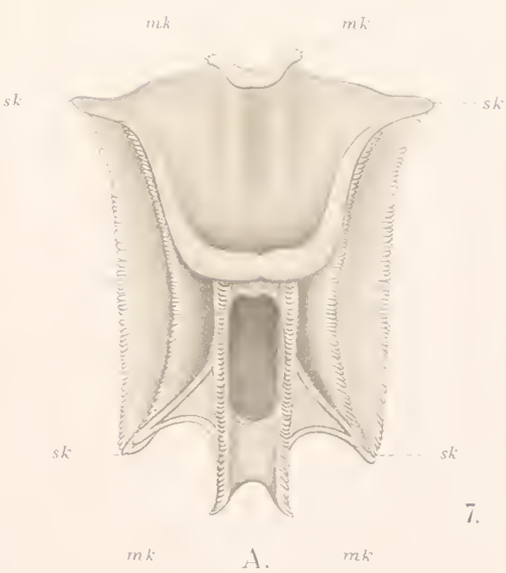
mk sk
B.
12.

B. 14. A.

9.


10. 11.

8.


mk mk
sk sk
sk sk
mk A. mk
7.

mk
sk
B.

Taf. II.

1-6. Laich und Entwickelung von Cominella oder Neobuccinum. 7-11. Echinospira indica. 13. 14. Echinospira diaphana.

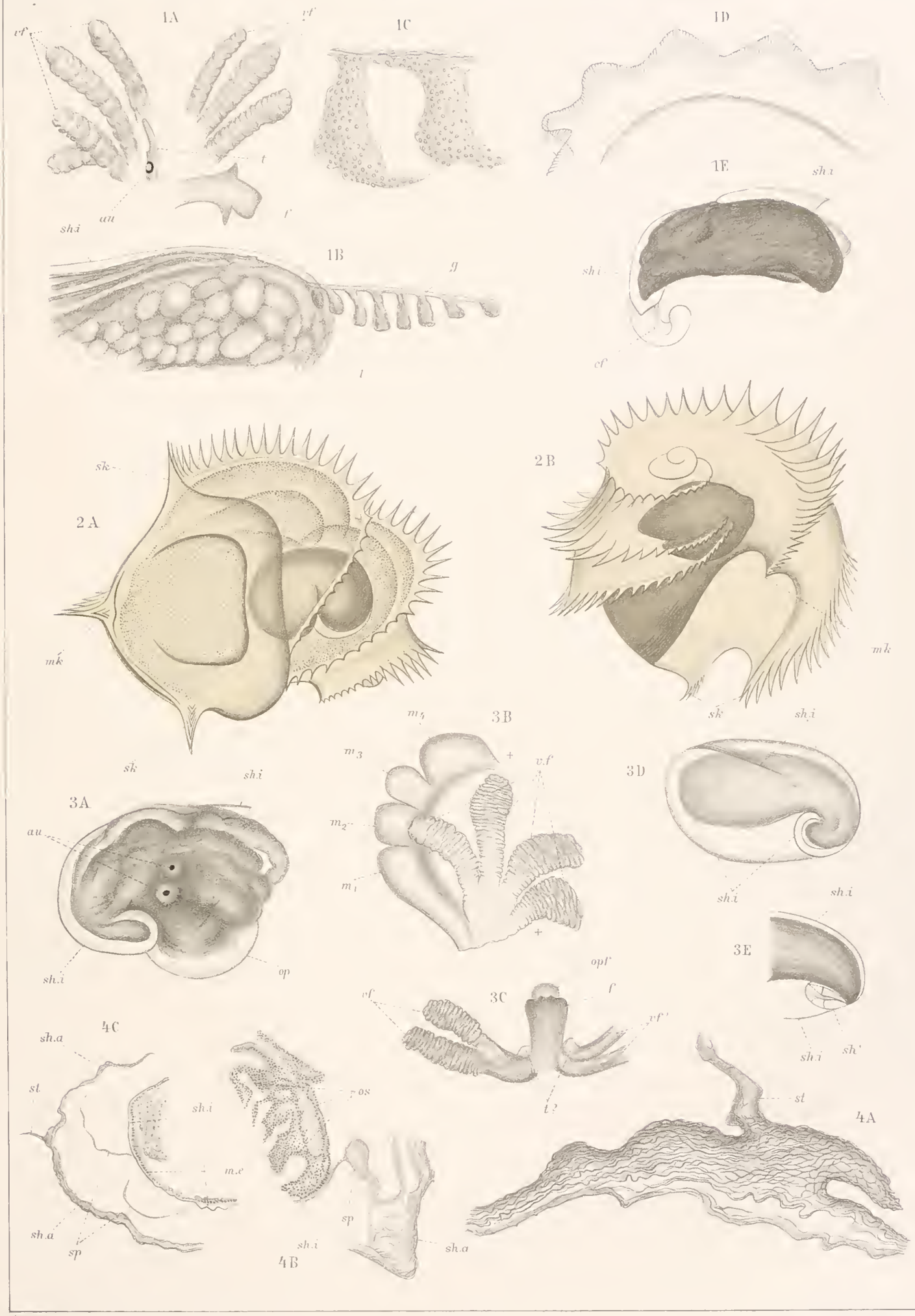
Tafel XXXIII.

Tafel XXXIII.

Echinospira diaphana. Calcarella.

Fig. 1. *Echinospira diaphana* KROHN.
„ 1 A Velarfortsätze. Tentakel. Fuß. Vergr. 35:1.
„ 1 B Hinterende des Weichkörpers mit herauspräparierter Gonade. Vergr. 90:1.
„ 1 C Einzelne Follikel derselben Gonade. Vergr. 300:1.
„ 1 D Vom Seitenkiel einer in beginnender Zersetzung begriffenen Scaphoconcha. Links das distale Ende.
„ 1 E Weichkörper von der Seite.
„ 2—4. *Calcarella spinosa* SOULEYET.
„ 2. Totalansicht von verschiedenen Seiten. Vergr. 16:1.
„ 3. Vom Weichkörper.
„ 3 A Weichkörper, aufgehellt. Vergr. 14:1.
„ 3 B Mantelrand und Velarfortsätze von unten. Die beiden Kreuze gehören in normaler Lage zusammen.
„ 3 C Velarfortsätze und Fuß von oben.
„ 3 D Intestinalsack mit der bleibenden Schale.
„ 3 E Ende des Intestinalsackes von der Seite.
„ 4. Aus einer Schnittserie. Vergr. 90:1.
„ 4 A Von der Scaphoconcha.
„ 4 B Außen- und Innenschale, mit Septen dazwischen. Dazu Weichteile.
„ 4 C Außenschale und Septum. Dazu das Osphradium.

au Auge
cf Columellarfacette, ursprüngliche Insertionsschale des Spindelmuskels
f Fuß
g Gonade
l Leber
m_1—m_4 Mantellappen
mk Mittelkiel
op Operculum
opf Deckelfacette des Fußes (Metapodium)
sh.a Außenschale oder Scaphoconcha
sh.i bleibende oder Innenschale
sh' Versteifungen am Anfang der Innenschale
sk Seitenkiel
sp Septum
st Stachel
t Tentakel
vf Velarfortsätze



Taf. III.

1. Echinospira diaphana. 2-4. Calcarella spinosa.

Tafel XXXIV.

Tafel XXXIV.

Echinospirae disciformes.

Fig. 1—3. Dickste Form.
„ 1. Von der Kante.
„ 2. Von der Fläche. Vergr. 16:1.
„ 3. Mündungsende beim Uebergang von Alkohol in Oel.
„ 4—9. Mitteldicke Form mit abgebogener Mündung.
„ 4. Von der Kante.
„ 5. Von der Fläche.
„ 6. Mündung schräg von links und vorn. Vergr. 35:1.
„ 7. Mündung von rechts.
„ 8. Strukturen beim Uebergange von Alkohol in Oel. Ansicht von links. A Peristom. B Spira. Bei *x* ist der Anfang des letzten Umganges unmittelbar unter der abgebogenen Mündung. *y* und *z* s. den Text.
„ 9. Weichkörper, aufgehellt. 9 A das Auge, stärker vergr.
„ 10—13. Dünnste Form. Heteropod.
„ 10. Von der Fläche. 10 A und 10 B Skulpturen der benachbarten Mittelkielteile in stärkerer Vergr.
„ 11. Von der Kante.
„ 12. Mündung beim Uebergang von Alkohol in Oel.
„ 13. Weichkörper. Vergr. 90:1.
„ 13 A Das Auge, stärker vergr.

au Auge
col Spindelmuskel
d Darm
di Diatomee
f Fuß
l Leber
m Magen
mk Mittelkiel
op Operculum
sh.i bleibende Innenschale
sk Seitenkiel
vf Velarfortsätze
x, *y*, *z* Stellen mit verschiedener Struktur (vergl. den Text).

Taf. IV.

Drei verschiedene Echinospirae disciformes.

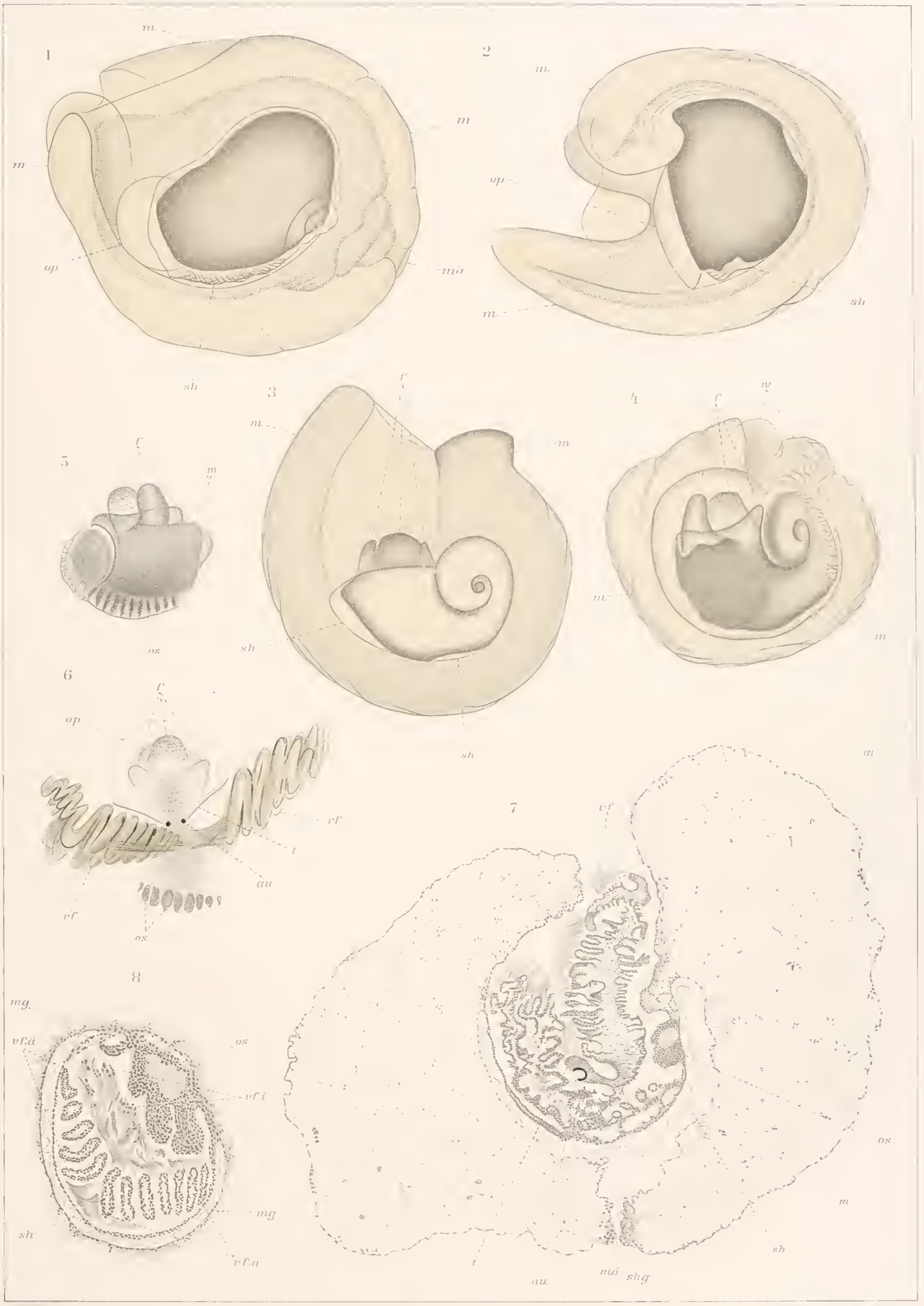
Tafel XXXV.

Tafel XXXV.

Limacosphaera Macdonaldi n. g. et n. sp.

Fig. 1 u. 2. Totalansichten von verschiedenen Seiten bei durchscheinendem Licht.
„ 3. Totalansicht bei auffallendem Licht.
„ 4. Totalansicht eines in Oel aufgehellten Stückes.
„ 5. Ansicht des Innenkörpers von Fig. 4 von entgegengesetzter Seite.
„ 6. Teile des herauspräparierten Innenkörpers.
„ 7. Querschnitt durch das ganze Tier; er geht durch den Schalengang. Vergr. 90:1.
„ 8. Querschnitt aus einer anderen Serie; der größere Teil des Mantels ist weggelassen. Vergr. 90:1.

au Auge
f Fuß
m Mantel
mg Mantelgewebe
mö Mantelöffnung
os Osphradium
sh Schale
shg Schalengang
t Tentakel
vf Velarfortsätze
vf.ä äußere Velarfortsätze
vf.i innere Velarfortsätze.



Taf. V.

Limacosphaera Macdonaldi

#279

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

NEUNTER BAND

ZWEITE LIEFERUNG

JOH. THIELE.

Archaeomenia prisca n. g., n. sp.

Mit 1 Tafel.

JOH. THIELE.

Ueber die Chitonen der deutschen Tiefsee-Expedition.

Mit 1 Tafel.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1906

Preis für Text und Atlas: Für Abnehmer des ganzen Werkes: 5 Mark.
Für den Einzelverkauf: 6 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition

auf dem Dampfer „Valdivia“ 1898-1899

Im Auftrage des Reichsamts des Innern

herausgegeben von

Carl Chun

Professor der Zoologie in Leipzig, Leiter der Expedition.

Es bearbeiten:

Ausrüstung der „Valdivia“: Ober-Inspektor Sachse und Inspektor Polis, Hamburg,
Reisebeschreibung: Prof. Chun, Leipzig,
* Oceanographie und Maritime Meteorologie: Dr. G. Schott, Seewarte, Hamburg,
* Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel: Ober-Inspektor W. Sachse, Hamburg.
Chemie des Meerwassers: Dr. P. Schmidt, Leipzig,
Grundproben: Sir John Murray, Edinburgh, u. Dr. Philippi, Berlin,
* Antarktische Geschiebe: Prof. Zirkel, Leipzig, und Dr. Reinisch, Leipzig,
Gesteinsproben: Dr. Reinisch, Leipzig,
Quantitative Planktonfänge: Dr. Apstein, Kiel,
Schliessnetzfänge: Prof. Chun, Leipzig.

Botanik.

* Inselfloren (Canaren, Kerguelen, St. Paul, Neu-Amsterdam, Chagos, Seychellen): Prof. Schenck, Darmstadt (mit Benutzung der Aufzeichnungen von Prof. Schimper, Basel),
Flora der besuchten Festländer: Prof. Schenck, Darmstadt,
Kapflora: Dr. Marloth, Kapstadt,
* Marines Phytoplankton (Diatomeen und Peridineen): Prof. Karsten, Bonn.
Meeresalgen: Th. Reinbold, Itzehoe.

Zoologie.

I. Protozoa

Radiolaria: Prof. Haecker, Stuttgart,
Foraminifera: F. Winter, Frankfurt a. M.,
* Xenophyophora: Prof. F. E. Schulze, Berlin.

II. Coelenterata

* Hexactinellida: Prof. Fr. E. Schulze, Berlin,
Monaxonia: Dr. Thiele, Berlin,
Tetraxonia: Prof. v. Lendenfeld, Prag,
Calcarea: Dr. Breitfuss, Petersburg,
Hydroidea: Prof. Will, Rostock,
Siphonophora: Prof. Chun, Leipzig,
Craspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
* Acraspedota: Prof. Vanhoeffen, Kiel,
Ctenophora: Prof. Chun, Leipzig,
Alcyonaria: Prof. Kükenthal, Breslau,
* Antipathidae: Dr. Schultze, Jena,
Actiniaria: Prof. Carlgren, Stockholm,
* Madreporaria: Prof. von Marenzeller, Wien.

III. Echinodermata

Crinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
* Echinoidea: Prof. Döderlein, Strassburg,
* Anatomie des Palaeopneustes: Dr. Wagner, Dresden,
* Anatomie der Echinothuriden: Dr. W. Schurig, Leipzig.
Asteroidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Holothurioidea: Prof. Ludwig, Bonn,
Ophiuroidea: Prof. zur Strassen, Leipzig.

IV. Vermes

Turbellaria Acoela: Prof. Böhmig, Graz,
Polyclades: Dr. von Stummer, Graz,
Nemertini: Prof. Bürger, Santiago de Chile,
Cestodes: Prof. Braun, Königsberg,
Trematodes: Prof. Braun, Königsberg,
Frei lebende Nematoden: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Chaetognatha: Dr. Krumbach, Breslau,
Gephyrea: Prof. Spengel, Giessen,
Gephyreenlarven: Prof. Schauinsland, Bremen,
Priapulus: Prof. Schauinsland, Bremen,
* Oligochaetae: Dr. Michaelsen, Hamburg,
Annelides: Prof. Ehlers, Göttingen,
Pelagische Anneliden: Dr. Reibisch, Kiel,
Annelidenlarven: Dr. Woltereck, Leipzig,
Brachiopoda: Prof. Blochmann, Tübingen,
Bryozoa: Dr. Braem, Berlin.

V. Arthropoda

Cirripedia: Dr. Weltner, Berlin,
Rhizocephala: Prof. Fraisse, Jena,
Copepoda: Dr. Steuer, Innsbruck,
* Ostracoda: Prof. Müller, Greifswald,
Isopoda: Prof. zur Strassen, Leipzig,
Bopyridae: Prof. Fraisse, Jena,
Cymothoidae: Prof. Fraisse, Jena,
Amphipoda: Dr. Woltereck, Leipzig,
* Leptostraca: Dr. Thiele, Berlin,
* Stomatopoda: Dr. Jurich, Leipzig,
Cumacea: Dr. Zimmer, Breslau,
Sergestidae: Dr. Illig, Leipzig,
Schizopoda: Dr. Illig, Leipzig,
Macrura: Dr. Doflein, München,
Anomura: Dr. Doflein, München,
* Brachyura: Dr. Doflein, München,
Dekapodenlarven: Dr. Zimmer, Breslau,
Augen der Dekapoden: Dr. Reinh. Dohrn, Neapel.
* Pantopoda: Prof. Möbius, Berlin,
* Landarthropoden der antarktischen Inseln: Dr. Enderlein, Berlin.

VI. Mollusca

Lamellibranchiata: Dr. Thiele, Berlin,
* Neomenia und Archaeomenia: Dr. Thiele, Berlin,
Scaphopoda: Prof. Plate, Berlin,
* Placophora: Dr. Thiele, Berlin,
* Prosobranchiata: Prof. v. Martens u. Dr. Thiele, Berlin,
Gasteropodenlarven: Prof. Simroth, Leipzig,
Heteropoda: Dr. Brüel, Halle a. S.,
* Pteropoda: Dr. Meisenheimer, Marburg.
Cephalopoda: Prof. Chun, Leipzig.

VII. Tunicata

Appendiculariae: Dr. Lohmann, Kiel,
* Monascidiae: Dr. Michaelsen, Hamburg,
Synascidiae: Dr. Hartmeyer, Berlin,
Pyrosomata: Prof. Seeliger, Rostock,
* Salpae: Dr. Apstein, Kiel,
* Doliolidae: Dr. Neumann, Leipzig.

VIII. Vertebrata

* Amphioxides: Dr. Goldschmidt, München,
Tiefseefische: Prof. Brauer, Marburg.
Küstenfische:
Aalhäring: Prof. Heincke, Helgoland,
Anat. d. Riesenschildkröten: Dr. Schacht, Hamburg,
* Luftsäcke der Albatrosse: Dr. Ulrich, Liegnitz,
* Vögel: Prof. Reichenow, Berlin.

Die bereits erschienenen Bearbeitungen sind mit * versehen.

Fortsetzung auf Seite 3 des Umschlags

Fortsetzung von Seite 2 des Umschlags.

Bisher liegen vor:

Band I. Vollständig.

Oceanographie und maritime Meteorologie. Im Auftrage des Reichs-Marine-Amts bearbeitet von **Dr. Gerhard Schott,** Assistent bei der deutschen Seewarte in Hamburg, Mitglied der Expedition. Mit einem Atlas von 40 Tafeln (Karten, Profilen, Maschinenzeichnungen u. s. w.), 26 Tafeln (Temperatur-Diagrammen) und mit 35 Figuren im Text. Preis für Text und Atlas: 120 Mark.

Bei der Bearbeitung der Oceanographie und maritimen Meteorologie sind vorwiegend zwei Gesichtspunkte, nämlich der geographische und der biologische berücksichtigt worden. Um einen sowohl für die Geographie wie für die Biologie nutzbaren Einblick in die physikalischen Verhältnisse der Tiefsee zu gewinnen, wurde die Darstellung nicht auf die „Valdivia"-Messungen beschränkt, sondern auf das gesamte bis jetzt vorliegende Beobachtungsmaterial ausgedehnt. In gewisser Hinsicht wird hier eine Monographie des Atlantischen und Indischen Oceans geboten, welche ihren Schwerpunkt in die zahlreichen konstruktiven Karten und Profile legt.

Aus **Band II, Teil 1:**

Lfg. 1. **H. Schenck, I. Vergleichende Darstellung der Pflanzengeographie der subantarktischen Inseln, insbesondere über Flora und Vegetation von Kerguelen.** Mit Einfügung hinterlassener Schriften A. F. W. Schimpers. Mit 11 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. **II. Ueber Flora und Vegetation von St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit Einfügung hinterlassener Berichte A. F. W. Schimpers. Mit 5 Tafeln und 14 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 40 M.

Aus **Band II, Teil 2:**

Lfg. 1. **G. Karsten, Das Phytoplankton des Antarktischen Meeres nach dem Material der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit 19 Tafeln. Einzelpreis: 50 M., Vorzugspreis: 39 M. 50 Pf.

Band III. Vollständig.

Lfg. 1. **Prof. Dr. Ernst Vanhöffen, Die acraspeden Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel I—VIII. — **Die craspedoten Medusen der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. I. Trachymedusen.** Mit Tafel IX—XII. Einzelpreis: 32,— M., Vorzugspreis: 25,— M.

„ 2. **Dr. phil. L. S. Schultze, Die Antipatharien der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XIII und XIV und 4 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 5,— M., Vorzugspreis: 4,— M.

„ 3. **Dr. phil. Paul Schacht, Beiträge zur Kenntnis der auf den Seychellen lebenden Elefanten-Schildkröten.** Mit Tafel XV—XXI. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 13,— M.

„ 4. **Dr. W. Michaelsen, Die Oligochäten der deutschen Tiefsee-Expedition nebst Erörterung der Terricolenfauna oceanischer Inseln, insbesondere der Inseln des subantarktischen Meeres.** Mit Tafel XXII und 1 geographischen Skizze. Einzelpreis: 4,— M., Vorzugspreis: 3,50 M.

„ 5. **Joh. Thiele, Proneomenia Valdiviae n. sp.** Mit Tafel XXIII. Einzelpreis: 3,— M., Vorzugspreis: 2,50 M.

„ 6. **K. Möbius, Die Pantopoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899.** Mit Tafel XXIV—XXX. Einzelpreis: 16,— M., Vorzugspreis: 12,50 M.

„ 7. **Dr. Günther Enderlein, Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. I. Die Insekten und Arachnoideen der Kerguelen. II. Die Landarthropoden der antarktischen Inseln St. Paul und Neu-Amsterdam.** Mit 10 Tafeln und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 17 M., Vorzugspreis: 15 M.

Band IV. Vollständig.

Hexactinellidae. Bearbeitet von **Fr. E. Schulze,** Professor in Berlin. Mit einem Atlas von 52 Tafeln. Preis: 120 Mark.

Aus **Band V:**

Lfg. 1. **Johannes Wagner, Anatomie des Palaeopneustes niasicus.** Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 17 M.

„ 2. **Dr. Ludwig Döderlein, Die Echinoiden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 42 Tafeln und 46 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 100 M., Vorzugspreis: 82,50 M.

„ 3. **Walther Schurig, Anatomie der Echinothuriden.** Mit 4 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 12 M., Vorzugspreis: 10 M.

Band VI. Vollständig.

Brachyura. Bearbeitet von **Dr. Franz Doflein,** Privatdozent an der Universität München, II. Konservator der zoologischen Staatssammlung. Mit 58 Tafeln, einer Texttafel und 68 Figuren und Karten im Text. Preis: 120 Mark.

Band VII. Vollständig.

Lfg. 1. **v. Martens und Thiele, Die beschalten Gastropoden der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. A. Systematisch-geographischer Teil. Von Prof. v. Martens. B. Anatomisch-systematische Untersuchungen einiger Gastropoden. Von Joh. Thiele.** Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 32 M., Vorzugspreis: 26 M.

„ 2. **Dr. W. Michaelsen, Die stolidobranchiaten Ascidien der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 13 M., Vorzugspreis: 11 M.

„ 3. **Dr. Emil von Marenzeller, Steinkorallen.** Mit 5 Tafeln. Einzelpreis: 16 M., Vorzugspreis: 12 M.

„ 4. **Franz Ulrich, Zur Kenntnis der Luftsäcke bei Diomedea exulans und Diomedea fuliginosa.** Mit 4 Tafeln. Einzelpreis: 9 M., Vorzugspreis: 7,50 M.

„ 5. **Ant. Reichenow, Uebersicht der auf der deutschen Tiefsee-Expedition gesammelten Vögel.** Mit 2 Tafeln. Preis: 4 M.

„ 6. **Bruno Jurich, Die Stomatopoden der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 6 Tafeln. Preis: 13 Mark.

Aus **Band VIII:**

Lfg. 1. **Joh. Thiele, Die Leptostraken.** Mit 4 Tafeln. Preis: 8 M. 50 Pf.

„ 2. **C. W. Müller, Ostracoda.** Mit 31 Tafeln. Einzelpreis: 75 M., Vorzugspreis: 60 M.

Fortsetzung auf Seite 4 des Umschlags.

Fortsetzung von Seite 8 des Umschlags.

Aus **Band IX:**

Lfg. 1. **Johannes Meisenheimer, Pteropoda.** Mit 27 Tafeln, 9 Karten und 35 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 120 M., Vorzugspreis: 100 M.

Aus **Band X:**

Lfg. 1. **Kapitän W. Sachse, Das Wiederauffinden der Bouvet-Insel durch die deutsche Tiefsee-Expedition.** Mit 9 Tafeln und 1 Abbildung im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 16 M.

„ 2. **F. Zirkel und R. Reinisch, Petrographie. I. Untersuchung des vor Enderby-Land gedredschten Gesteinsmaterials.** Mit 1 Tafel und 6 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 3 M., Vorzugspreis: 2 M. 25 Pf.

Aus **Band XI:**

Lfg. 1. **Franz Eilhard Schulze, Die Xenophyophoren, eine besondere Gruppe der Rhizopoden.** Mit 8 Tafeln. Einzelpreis: 20 M., Vorzugspreis: 16 M. 50 Pf.

Aus **Band XII:**

Lfg. 1. **Richard Goldschmidt, Amphioxides.** Mit 10 Tafeln u. 9 Abbild. Einzelpreis: 30 M., Vorzugspreis: 25 M. 50 Pf.

„ 2. **Dr. Günther Neumann, Doliolum.** Mit 15 Tafeln und 20 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 40 M. Vorzugspreis: 32 M. 50 Pf.

„ 3. **Dr. C. Apstein, Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition.** Mit 7 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. Einzelpreis: 18 M., Vorzugspreis: 14 M.

Da die Anschaffung des ganzen umfangreichen Unternehmens in manchen Fällen wohl nur Bibliotheken möglich sein wird, so ist eine jede Abteilung einzeln käuflich, um auf diese Weise jedem Forscher zu ermöglichen, diejenigen Teile des Unternehmens zu erwerben, deren Besitz ihm erwünscht ist. Der Preis der einzelnen Hefte ist indessen ein höherer als der Vorzugspreis, welcher den Käufern des ganzen Unternehmens eingeräumt wird.

Bisher erschienen:

Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere. In Verbindung mit Dr. Bles-Glasgow, Dr. Boeke-Helder, Holland, Prof. Dr. Brachet-Brüssel, Prof. Dr. Dean-Columbia University, New York, U. S. A., Dr. Greil-Innsbruck, Prof. Dr. B. Henneberg-Giessen, Prof. Dr. Hubrecht-Utrecht, Prof. Dr. Graham Kerr-Glasgow, Dr. Kopsch-Berlin, Dr. Thilo Krumbach-Breslau, Dr. Luboscha-Jena, Prof. Dr. P. Martin-Giessen, Dr. Nierstrass-Utrecht, Prof. Dr. C. S. Minot-Boston, U. S. A., Prof. Mitsukuri-Tokio, Prof. Dr. Nicolas-Nancy, Prof. Dr. Peter-Würzburg, Prof. Reichard-Ann Arbor, U. S. A., Dr. Sakurai-Freiburg i. Br., Prof. Dr. Semon-Prinz Ludwigshöhe bei München, Prof. Dr. Sobotta-Würzburg, Prof. Dr. Soulié-Toulouse, Prof. Dr. Tandler-Wien, Dr. Taylor-Boston, U. S. A., Prof. Dr. Tourneux-Toulouse, Dr. Voelker-Prag, Prof. Whitman-Chicago, U. S. A., herausgegeben von Prof. Dr. **F. Keibel,** Freiburg i. Br. I. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (Sus scrofa domesticus).** 1897. Preis: 20 Mark.

——— II. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (Gallus domesticus).** Herausgegeben von Prof. Dr. **F. Keibel** und cand. med. **Karl Abraham.** Mit 3 lithogr. Tafeln. 1900. Preis: 20 Mark.

——— III. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ceratodus forsteri.** Herausgegeben von Prof. Dr. **Rich. Semon.** Mit 3 Tafeln und 17 Figuren im Text. 1901. Preis: 9 Mark.

——— IV. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis).** Herausgegeben von **Karl Peter** in Breslau (jetzt in Würzburg). Mit 4 Tafeln und 14 Figuren im Text. Preis: 25 Mark.

——— V. **Normal Plates of the development of the Rabbit (Lepus cuniculus L.).** By **Charles S. Minot** and **Ewing Taylor,** Harvard Medical School Boston, Mass. With 3 plates and 21 figures in the Text. 1905. Preis: 20 Mark.

——— VI. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (Cervus Capreolus).** Von Dr. **Tsunejiro Sakurai,** Fukuoka (Japan), z. Z. Freiburg i. Br. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. **F. Keibel.** Mit 3 lithographischen Tafeln und 1 Figur im Text. 1906. Preis: 20 Mark.

Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. In Verbindung mit Prof. Dr. von Bardeleben-Jena, Prof. Dr. Rud. Burckhardt-Basel, Prof. Dr. Eggeling-Jena, Prof. Dr. Eisler-Halle a. S., Prof. Dr. Felix-Zürich, Prof. Dr. R. Fick-Prag, Prof. Dr. Alfred Fischl, Prag, Dr. Eugen Fischer-Freiburg i. Br., Prof. Dr. Fürst-Lund, Dr. Geberg-Kasan, Dr. Gebhard-Halle a. S., Dr. A. Gurwitsch-Bern, Prof. Dr. Holl-Graz, Prof. Dr. Hoyer-Krakau, Dr. Körnicke-Bonn, Prof. Dr. W. Krause-Berlin, Prof. Dr. Kükenthal-Breslau, Dr. Lubosch-Jena, Dr. Mollier-München, Dr. Neumayer-München, Prof. Dr. Obersteiner-Wien, Prof. Dr. Oppel-Stuttgart, Prof. Dr. Gakutaro Osawa-Tokio, Prof. Dr. Peter-Würzburg, Prof. Dr. Schaffer-Wien, Dr. Schiefferdecker-Bonn, Prof. Dr. E. Schwalbe-Heidelberg, Prof. Dr. Solger-Greifswald, Prof. Dr. Graf Spee-Kiel, Prof. Dr. Stöhr-Würzburg, Prof. Dr. Thilenius-Breslau, Dr. R. Thomé-Strassburg, Prof. Dr. H. Virchow-Berlin, Prof. Dr. Weidenreich-Strassburg, Prof. Dr. Zander-Königsberg, Prof Dr. Ziehen-Berlin, Prof. Dr. Zuckerkandl-Wien. Herausgegeben von **Dr. G. Schwalbe,** o. ö. Professor der Anatomie und Direktor des anatomischen Instituts der Universität Strassburg i. E. **Neue Folge. Erster Band. Literatur-Verzeichnis für die Jahre 1892, 1893, 1894, 1895,** bearbeitet von Dr. Conrad Bauer in Strassburg. Preis: 16 Mark. **Neue Folge. Zweiter Band. Zwei Abteilungen. Literatur 1896.** Preis: 30 Mark. **Neue Folge. Dritter Band. Literatur 1897.** Preis: 36 Mark. **Neue Folge. Vierter Band. Drei Abteilungen. Literatur 1898.** Preis: 42 Mark. **Neue Folge. Fünfter Band. Literatur 1899.** Preis: 50 Mark. **Neue Folge. Sechster Band. Drei Abteilungen. Literatur 1900.** Preis: 51 Mark. **Neue Folge. Siebenter Band. Drei Abteilungen. Literatur 1901.** Preis: 52 Mark. **Neue Folge. Achter Band. Drei Abteilungen. Literatur 1902.** Preis: 62 Mark. 1903. **Neue Folge. Neunter Band. Drei Abteilungen. Literatur 1903.** Preis: 76 Mark. **Neue Folge. Zehnter Band. Drei Abteilungen. Literatur 1904.** Preis: 85 Mark. 1905.

Die Inlandstämme der Malayischen Halbinsel. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise durch die vereinigten Malayischen Staaten. Von Dr. **Rudolf Martin,** a. o. Prof. des anthropologischen Institutes der Universität Zürich. Mit 137 Textabbildungen, 6 Tafeln und 1 Karte. 1905. Preis: 60 Mark.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena — 3072

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

NEUNTER BAND.

DRITTE LIEFERUNG.

L. PLATE

Berlin.

Die Solenoconchen der Valdivia-Expedition.

Mit Tafel XXX.

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1908

Preis für Abnehmer des ganzen Werkes: 3 Mark.
Für den Einzelverkauf: 4 Mark.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Aus Namaland und Kalahari

Bericht an die Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin über eine Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, ausgeführt in den Jahren 1903—1905

von

Dr. Leonhard Schultze
a. o. Professor der Zoologie an der Universität Jena.

Mit 25 Tafeln in Heliogravüre und Lichtdruck, 1 Karte und 286 Abbildungen im Text.

Preis: 60 Mark.

Inhalt:

I. Teil. **Die Küste und die Inseln.** I. Kapitel. Die Faktoren der Küstengliederung. — II. Kapitel. Die Besiedelung der südwestafrikanischen Küste. — III. Kapitel. Die Tierwelt.
II. Teil. **Die Namib.** IV. Kapitel. Die bestimmenden klimatischen Kräfte. — V. Kapitel. Die Namib-Landschaft. — VI. Kapitel. Das Wasser und die Lebewesen der Namib.
III. Teil. **Das kleine Namaland.** VII. Kapitel. Der Wechsel der Existenzbedingungen gegen die nördlichen Gebiete. — VIII. Kapitel. Die Bastards.
IV. Teil. **Das innere Gross-Namaland.** IX. Kapitel. Relief und Landschaft. — X. Kapitel. Das Klima des Gross-Namalandes. — XI. Kapitel. Namaländische Ortsnamen. — XII. Kapitel. Die Hottentotten.
V. Teil. **Die südliche Kalahari.** XIII. Kapitel. Das Klima. — XIV. Kapitel. Die Landschaft. Tier- und Pflanzenwelt. — XV. Kapitel. Die Eingeborenen der Süd-Kalahari.
Anhang.

Zoologische und anthropologische Ergebnisse einer Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika,

ausgeführt in den Jahren 1903 bis 1905

mit Unterstützung der Kgl. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin

von

Dr. Leonhard Schultze,
a. o. Prof. an der Universität Jena.

Erster Band: **Systematik und Tiergeographie.** Erste Lieferung.

Mit 10 Tafeln und 40 Abbildungen im Text.

Preis: 35 Mark.

INHALT:

I. **Protozoa.** Pycnothrix monocystoides, nov. gen. nov. spec. ein neues ciliates Infusor aus dem Darm von Procavia (Hyrax) capensis (Pallas). Von Dr. H. Schubotz, Assistent am zoologischen Institut der Universität Berlin. Mit Tafel I—III.
II. **Helminthes.** Nematoden und Acanthocephalen. Von Dr. von Linstow, Generaloberarzt in Göttingen. Mit Tafel IV.
III. **Annelida.**
A. **Oligochäten aus dem westlichen Kapland.** Von Prof. Dr. W. Michaelsen, Hamburg. Mit Tafel V und 1 Karte im Text.
B. **Polychaete Anneliden der Angra Pequena-Bucht.** Von E. Ehlers (Göttingen).
IV. **Insecta.** (Erste Serie.)
A. **Apterygota** (1.) **Collembolen aus Südafrika** nebst einer Studie über die I. Maxille der Collembolen. Von Dr. Carl Börner (St. Julien-Metz). Mit Tafel VI und VII und 15 Figuren im Text.
B. **Archiptera** (I.). Termitidae per il Prof. F. Silvestri in Portici. Con tavole VIII—X.
C. **Coleoptera** (I.).
1. Carabidae. Von Dr. P. Obst in Berlin. Mit 2 Figuren im Text.
2. Cicindelinae. Von Dr. Walther Horn, Berlin.
3. Neue Staphylinidae aus dem subtropischen und tropischen Afrika. Von Dr. Max Bernhauer, Grünburg, O.Ö.
4. Nitidulidae, Lathridiidae, Cryptophagidae und Parnidae. Von A. Gronvelle.
5. Dynastidae, Cetoniidae und Scarabacidae. Von Prof. H. Kolbe, Berlin.
6. Buprestidae. Par Ch. Kerremanns, Bruxelles.
7. Mordellidae. Von J. Schilsky, Berlin.
8. Melyridae, Ptinidae, Mylabridae und Bruchidae. Von M. Pic.
9. Chrysomelidae und Coccinellidae. Von J. Weise, Berlin-Niederschönhausen.
D. **Diptera** (I.).
1. Chironomidae. Von Prof. Dr. J. Kieffer, Bitsch. Mit 15 Figuren im Text.
2. Asilidae. Von Prof. Dr. Fr. Hermann, Erlangen.
3. Dolichopodidae. Von B. Lichtwardt, Charlottenburg.
4. Anthomyidae. Von Prof. P. Stein.
5. Diptera pupipara (Hippoboscidae). Von Dr. med. P. Speiser. Mit 1 Figur im Text.
6. Simuliidae, Bombyliidae, Empididae, Syrphidae, Tachinidae, Muscidae, Phycodromidae, Borboridae, Trypetidae, Ephydridae, Drosphilidae-Geomyzidae, Agromyzidae, Conopidae. Von Prof. Mario Bezzi, Torino. Mit 6 Figuren im Text.

Die zweite Lieferung befindet sich im Druck.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Ergebnisse und Fortschritte der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. W. Spengel

Professor der Zoologie in Giessen.

Mit diesem Unternehmen ist eine periodische Publikation ins Leben gerufen, deren Aufgabe darin bestehen soll, aus der Feder bewährter Fachmänner Berichte zu liefern, die in zusammenhängender Darstellung ihren jeweiligen Gegenstand behandeln und von ihm eine dem gegenwärtigen Stande der Forschung entsprechende Schilderung geben, die das Neue und für den Fortschritt der Erkenntnis Bedeutsame hervortreten lässt und auch den Nichtspezialisten sowie den Freunden der Zoologie zugänglich macht. Hierbei soll keine Richtung der Forschung vor der anderen bevorzugt werden, sondern es wird für die Gesamtheit der Berichte anzustreben sein, möglichst allen ihren Seiten gerecht zu werden. Die Aufsätze sollen in keiner Weise den Charakter der üblichen Jahresberichte mit Wiedergabe des Inhalts der einzelnen Abhandlungen des verflossenen Jahres tragen, vielmehr über die Entwicklung und den Fortschritt der Zoologie in grösseren, je nach Umständen verschieden zu bemessenden Zeiträumen Rechenschaft geben, wobei der Verfasser nicht als nüchterner Referent, sondern als selbst urteilender Darsteller seinen Stoff behandeln wird, erforderlichenfalls unterstützt durch Abbildungen in Gestalt von Textfiguren. In den Kreisen der Zoologen hat die Anregung zur Veröffentlichung derartiger Berichte sehr erfreulichen Anklang gefunden, wie die Namen derer zeigen, die sich bis jetzt zur Mitwirkung bereit erklärt und zum Teil schon für die nächsten Hefte Beiträge zugesagt haben.

Erster Band. ✻ Erstes Heft.

Inhalt:

VALENTIN HAECKER, **Die Chromosomen als angenommene Vererbungsträger.** Mit 43 Abbildungen.

RICHARD HEYMONS, **Die verschiedenen Formen der Insectenmetamorphose und ihre Bedeutung im Vergleich zur Metamorphose anderer Arthropoden.** Mit 7 Abbildungen.

OTTO MAAS, **Die Scyphomedusen.**

Erster Band. ✻ Zweites Heft.

Inhalt:

H. F. NIERSTRASZ, **Die Amphineuren.** Mit 22 Abbildungen.

ULRICH GERHARDT, **Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse von den Copulationsorganen der Wirbeltiere, insbesondere der Amnioten.** Mit 16 Abbildungen.

Jährlich erscheint ein Band in zwanglosen Heften im Gesamtumfang von etwa 40 Druckbogen.

Preis des Bandes M. 20.—

Handbuch der vergleichenden und experimentellen Entwicklungslehre der Wirbeltiere.

Herausgegeben von

Dr. Oskar Hertwig,

o. ö. Prof. Direktor des anatomisch-biologischen Instituts in Berlin.

Mit 3236 Abbildungen im Text.

Preis des ganzen Werkes (6 Bände): 135 Mark, geb. 150 Mark.

Inhalt:

Bd I. Teil 1, I. Hälfte: O. Hertwig, Einleitung und allgemeine Literaturübersicht. Waldeyer, Geschlechtszellen. R. Hertwig, Eireife, Befruchtung und Furchungsprozeß. O. Hertwig, Lehre von den Keimblättern. O. Hertwig, Mißbildungen und Mehrfachbildungen. Mit 244 Abbildungen. Preis: 32 Mark, geb. 34,50 Mark.

Bd. I. Teil 1, II. Hälfte und Teil 2: Rückert u. Mollier, Entstehung der Gefäße und des Blutes. Keibel, Aeußere Körperform. Schauinsland, Eihäute der Reptilien und Vögel. Strahl, Embryonalzellen der Säuger und die Placenta. Mit 886 Abbildungen. Preis: 21 Mark, geb. 23,50 Mark.

Bd. II. Teil 1 und 2: Göppert, Mund, Mundhöhle mit Drüsen und Zunge, Schwimmblase, Lunge und Kehlkopf. Maurer, Darmsystem. W. Krause, Haut und ihre Nebenorgane. Burkhardt, Verknöcherungen des Integuments und der Mundhöhle. Peter, Geruchsorgan und Jacobsonsches Organ. Peter, Aeußere Nase und Gaumen. R. Krause, Gehörorgan. Froriep, Auge. Mit 507 Abbildungen. Preis: 23,50 Mark, geb. 26 Mark.

Bd. II. Teil 3: v. Kupffer, Morphogenie des Zentralnervensystems der Säugetiere. Neumayer, Histogenese und Morphogenese des peripheren Nervensystems, der Spinalganglien und des Nervus sympathicus. Mit 568 Abbildungen. Preis: 20 Mark, geb. 22,50 Mark.

Bd. III. Tei 1: Maurer, Muskelsystem und elektrische Organe. Felix und Bühler, Harn- und Geschlechtsorgane. Poll, Nebennierensysteme. Mit 509 Abbildungen. Preis: 28,50 Mark, geb. 31 Mark.

Bd. III. Teil 2 und 3. Flemming, Histogenese der Stützsubstanzen der Bindesubstanzgruppe. Hochstetter, Blutgefäßsystem. Braus, Extremitäten und Extremitätenskelett. Schauinsland, Wirbelsäule nebst Rippen und Brustbein. Gaupp, Kopfskelett. Barfurth, Regeneration der Wirbeltierembryonen. Keibel, Entwicklungsgrad der Organe in den verschiedenen Stadien der embryonalen Entwicklung. O. Hertwig, Stellung der vergleichenden Entwicklungslehre zur vergleichenden Anatomie, zur Systematik und Deszendenztheorie. Mit 522 Abbildungen. Preis: 34 Mark, geb. 36,50 Mark.

Normentafeln zur Entwickelungsgeschichte der Wirbeltiere.

In Verbindung mit Prof. Dr. Dean-Columbia University, New York, U.S.A., Prof. Dr. B. Henneberg-Giessen, Dr. Kopsch-Berlin, Dr. Lubosch-Jena, Prof. Dr. P. Martin-Giessen, Prof. Dr. C. S. Minot-Boston, U.S.A. Prof. Dr. Mitsukuri-Tokio, Prof. Dr. Nicolas-Nancy, Dr. Peter-Breslau, Prof. Reichard-Ann Arbor U.S.A., Prof. Dr. Semon-Prinz Ludwigshöhe bei München, Prof. Dr. Sobotta-Würzburg, Prof. Dr. Soulié, Toulouse, Prof. Dr. Tourneux-Toulouse, Dr. Wetzel-Breslau, Prof. Dr. Whitman-Chicago, U.S.A.

herausgegeben von

Prof. Dr. F. Keibel,

Freiburg i. B.

———— I. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Schweines (Sus scrofa domesticus).** 1897. Preis: 20 Mark.

———— II. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Huhnes (Gallus domesticus).** Herausgegeben von Prof. Dr. **F. Keibel** und cand med. **Karl Abraham.** Mit 3 lithogr. Tafeln. 1900. Preis: 20 Mark.

———— III. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Ceratodus forsteri.** Herausgegeben von Prof. Dr. **Rich. Semon.** Mit 3 Tafeln und 17 Figuren im Text. 1901. Preis: 9 Mark.

———— IV. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte der Zauneidechse (Lacerta agilis).** Herausgegeben von **Karl Peter** in Breslau (jetzt in Würzburg). Mit 4 Tafeln und 14 Figuren im Text. Preis: 25 Mark.

———— V. **Normal Plates of the development of the Rabbit (Lepus cuniculus L.).** By **Charles S. Minot** and **Ewing Taylor,** Harvard Medical School Boston, Mass. With 3 plates and 21 figures in the Text. 1905. Preis: 20 Mark.

———— VI. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Rehes (Cervus Capreolus).** Von Dr. **Tsunejiro Sakurai,** Fukuoka (Japan), z. Z. Freiburg i. Br. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. **F. Keibel.** Mit 3 lithographischen Tafeln und 1 Figur im Text. 1906. Preis: 20 Mark.

———— VII. **Normentafeln zur Entwicklungsgeschichte des Koboldmaki (Tarsius spectrum und des Plumplori (Nycticebus tardigradus).** Von **A. W. Hubrecht,** Utrecht, und **Franz Keibel,** Freiburg i. B. Mit einem Vorwort von **Franz Keibel.** Mit 4 Tafeln und 38 Textfiguren. 1907. Preis: 20 Mark.

———— VIII. **Normentafel zur Entwicklungsgeschichte des Menschen.** Von **Franz Keibel,** Freiburg i. Br., und **Curt Elze,** Halle a. S. Mit Beiträgen von Prof. **Broman**-Lund, Prof. **Hammar**-Upsala und Prof. **Tandler**-Wien. Mit 6 Tafeln und 44 Figuren im Text. 1908. Preis: 36 Mark.

Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel.

Von

Prof. Dr. Richard Semon.

Mit Unterstützung des Herrn Dr. Paul v. Ritter ausgeführt in den Jahren 1891—93 von Prof. Dr. Richard Semon. (Denkschriften der mediz.-naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Jena.)

Bisher erschienen:

Erster Band: **Ceratodus.** 6 Lieferungen. Mit 65 lithogr. Tafeln und 520 Abbildungen im Text. 1894, 1898, 1901, 1908. Preis: 243 Mark.

Zweiter Band: **Monotremen und Marsupialier.** 5 Lieferungen (vollständig). Mit 49 lithogr. Tafeln und 80 Abbildungen im Text. 1895, 1896, 1897. Preis: 97 Mark.

Dritter Band: **Monotremen und Marsupialier. II. 1. Teil.** 4 Lieferungen. Mit 32 lithogr. Tafeln und 236 Abbildungen im Text. 1897, 1898, 1899, 1901. Preis: 111 Mark.

Dritter Band: **Monotremen und Marsupialier. II. 2. Teil.** 4 Lieferungen (vollständig). Mit 66 lithogr. Tafeln und 251 Abbildungen im Text. 1904, 1905, 1907, 1908. Preis: 126 Mark.

Vierter Band: **Morphologie verschiedener Wirbeltiere.** 6 Lieferungen. Mit 35 lithographischen Tafeln und 149 Abbildungen im Text. 1897, 1899, 1901, 1905, 1907, 1908. Preis: 131 Mark.

Fünfter Band: **Systematik, Tiergeographie, Anatomie wirbelloser Tiere.** 6 Lieferungen. Mit 67 lithogr. Tafeln und 19 Abbildungen im Text. 1894, 1895, 1896, 1898, 1900, 1903. Preis: 148 Mark 40 Pf.

Frommann'sche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena. — 3426

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION

AUF DEM DAMPFER „VALDIVIA“ 1898-1899

IM AUFTRAGE DES REICHSAMTES DES INNERN

HERAUSGEGEBEN VON

CARL CHUN

PROFESSOR DER ZOOLOGIE IN LEIPZIG

LEITER DER EXPEDITION.

NEUNTER BAND

VIERTE LIEFERUNG

DR. H. SIMROTH

GASTROPODENLAICHE UND GASTROPODENLARVEN DER DEUTSCHEN TIEFSEE-EXPEDITION 1898—1899

MIT TAFEL XXXI—XXXV UND 2 FIGUREN IM TEXT

JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

1911

Preis für Text und Atlas: Für Abnehmer des ganzen Werkes: 11 Mark 50 Pf.
Für den Einzelverkauf: 14 Mark.

System der Biologie in Forschung und Lehre. Eine historisch-kritische Studie. Von Dr. phil. S. Tschulok, Zürich. 1910. Preis: 9 Mark.

Inhaltsübersicht: I. **Die Entwicklung der Anschauungen über Aufgabe und System der Botanik und Zoologie, vom 16. Jahrhundert bis 1869.** 1. Die Botanik bis 1732. — 2. Die Botanik von 1732 bis 1813. — 3. Das System A. P. De Candolle (1813—1842). — 4. M. J Schleiden. — 5. Die zoologischen Systeme bis 1866. — 6. E. Häckels System der Biologie (1866—69). — II. **Versuch eines neuen Systems der biologischen Wissenschaften.** 7. Verschiedene Arten die Biologie zu klassifizieren. — 8. Einteilung der Biologie nach der Forschungsmethode. — 9. Einteilung der Biologie in Biotaxie und Biophysik. — 10. Die sieben materiellen Gesichtspunkte der biologischen Forschung. — 11. Allgemeine und spezielle Botanik, resp. Zoologie. — 12. Zusammenfassung. Einwände. — 13. Kritik einiger Systeme der Biologie (aus der Zeit von 1853—1907). — III. **Die Auffassung vom System der Biologie in den modernen Lehrbüchern.** 14. Die modernen Lehrbücher der Botanik. — 15. Der Begriff der „Biologie im engeren Sinne". — 16. Einige zoologische Lehrbücher. — Anmerkungen und Zusätze.

Zeitschrift für Allgem. Physiologie. 1911. Bd. XI, Heft 4:

Unsere Erkenntnis der Welt kann nur fortschreiten, wenn die Schlußfolgerungen der Vernunft und die naturwissenschaftliche Erfahrung Hand in Hand gehen. Der Naturforscher braucht neben seinen Experimenten und Beobachtungen eine Philosophie, nicht jene, wie der Verf. sagt, für welche man sich an einer besonderen Fakultät immatrikulieren lassen muß, sondern jene Art der Philosophie, die jeder Naturforscher in der Brust tragen muß, um sich in jedem Falle klar die Frage vorlegen zu können. Wonach forsche ich? Was will ich an den Lebewesen wahrnehmen? Was will ich meinen Schülern von den Lebewesen mitteilen?

Der Verf. sucht diese allgemein gültige Erkenntnis für das System der Biologie zu verwerten. An einem Ausschnitte aus der Geschichte zeigt er, wie verschieden die Aufgabe und das System der Botanik und Zoologie in verschiedenen Zeiten aufgefaßt wurden, er berücksichtigt auch die Entwicklung der Lehrstühle für Botanik und Zoologie an den Universitäten und die Entwicklung der wichtigsten Lehr- und Handbücher.

Derjenige, welcher sich für die Genese der modernen Lehrbücher der Botanik, Zoologie und Biologie interessiert, wird mit Vergnügen den Ausführungen des Autors im dritten und letzten Abschnitte seines Buches folgen. Es ist außerordentlich wichtig, zu sehen, wie selbst die modernsten Lehrbücher von traditionellen Elementen durchsetzt sind, Elementen, welche früheren Phasen der Entwicklung entstammen.

In unserer Zeit, welche durch eine geistige Ueberproduktion und einen Niedergang allgemeiner Problemstellung charakterisiert ist, ist das vorliegende Buch freudig zu begrüßen. Seine Lektüre sei jedem Forscher warm empfohlen.

Fröhlich (Bonn).

Festschrift zum sechzigsten Geburtstage Richard Hertwigs (München) geboren den 23. September 1850 zu Friedberg i. H.

Erster Band: **Arbeiten aus dem Gebiet der Zellenlehre und Protozoenkunde.** Mit Beiträgen von William Travis Howard, Methodi Popoff, Vlad. Růžička, Theodor Moroff, C. Clifford Dobell, Hubert Erhard, Julius Schaxel, Carl Camillo Schneider, Paul Buchner, E. A. Minchin, Alexander Issakówitsch, Rh. Erdmann, Max Hartmann, W. Lebedeff, Max Jörgensen, B. Swarczewsky. Mit 49 Tafeln und 107 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 110 Mark.

Zweiter Band: **Arbeiten morphologischen, biologischen und deszendenztheoretischen Inhalts.** Mit Beiträgen von J. P. Schtschelkanozew, Bruno Wahl, Sergius Kuschakewitsch, Philipp Lehrs, C. Sasaki, Richard Goldschmidt, O. Steche, Harry Marcus, Schwangart, L. Plate, Ernst Stromer. Mit 30 Tafeln und 100 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 70 Mark.

Dritter Band: **Experimentelle Arbeiten.** Mit Beiträgen von Arnold Lang, Karl v. Frisch, Paul Steinmann, F. Wolfg. Ewald, Gustav Wolff, Albrecht Bethe, Otto Maas, Theodor Boveri, F. Doflein, Tanzo Yoshida und Ernst Weinland. Mit 20 Tafeln und 76 Textfiguren. 1910. Preis: kart. 50 Mark.

Preis für das vollständige Werk (Bd. I—III): 200 Mark.

Illustrierter Prospekt mit Inhaltsverzeichnis kostenfrei.

Die zahlreichen Schüler des Herrn Geheimrat v. Hertwig haben sich anläßlich seines sechzigsten Geburtstages zur Schaffung einer Festschrift vereinigt, wie es wohl wenige andere geben dürfte. Die Leistungen der Hertwigschen Schule sind hinreichend bekannt, so daß die Bedeutung der Arbeiten nicht besonders betont zu werden braucht. Die mit 99 mustergültigen Tafeln versehene Festschrift wird, überall wo zoologische Forschungen getrieben werden, unentbehrlich sein.

Von den Beiträgen zu der Festschrift sind einzeln erschienen:

Die Potenzen der Ascaris-Blastomeren bei abgeänderter Furchung. Zugleich ein Beitrag zur Frage qualitativ-ungleicher Chromosomen-Teilung. Von **Theodor Boveri,** Würzburg. Mit 6 Tafeln und 24 Textfiguren. 1910. Preis: 15 Mark.

Lebensgewohnheiten und Anpassungen bei dekapoden Krebsen. Von **F. Doflein,** München. Mit 4 Tafeln und 16 Textfiguren. 1910. Preis: 11 Mark.

Ueber die Traubenwickler (Conchylis ambiguella Hübn. und Polychrosis botrana Schiff) und ihre Bekämpfung, mit Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfaktoren. Von **Dr. Schwangart,** Vorstand der zoologischen Abteilung an der Kgl. Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Neustadt a. d. Hdt. Mit 3 Tafeln. 1910. Preis: 5 Mark.

Die Rekonstruktion des Diplodocus. Von **O. Abel.** Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren. (Abhandlungen der k. k. Zool.-botan. Gesellschaft in Wien. Band V, Heft 3.) 1910. Preis: 2 Mark 40 Pf.

The Elephant's Head. Studies in the Comparative Anatomy of the Organs of the Head of the Indian Elephant and other Mammals. By **J. E. V. Boas,** und **Simon Paulli.** First Part: **The Facial Muscles and the Proboscis.** With seventeen plates in colours. Gross-Folio. 1908. Der Preis dieses ersten Teiles, der ein abgeschlossenes Ganzes bildet, beträgt 100 Mark.

Crania Lapponica. Von Prof. Dr. Freih. **Gustav von Düben.** Herausgegeben von Prof. Dr. **C. G. Santesson.** Mit einem Vorwort von Prof. Dr. **G. Retzius.** 1911. Preis: 30 Mark.

Ein posthumes, vom Verfasser nicht vollendetes Werk erscheint hier mehrere Jahre nach seinem Tode, weil die Herausgabe infolge des hervorragenden Wertes dieser Veröffentlichung sich empfiehlt. Es enthält 22 große Foliotafeln in Steindruck mit Abbildungen von Lappenschädeln in natürlicher Größe, nebst kurzem Text in englischer Sprache und Tabellen von Messungen an denselben Schädeln.

Von diesem Werke, dessen Tafeln schon vor etwa drei Dezennien gedruckt wurden, konnte nur eine beschränkte Anzahl unbeschädigter Exemplare hergestellt werden. Da die Originalschädel bei einer Feuersbrunst im anatomischen Museum des Carolinischen Instituts zu Stockholm fast alle zerstört worden sind, so ist hier ein seltenes, ja unwiederbringliches Material wenigstens in wissenschaftlich genauer bildlicher Wiedergabe erhalten geblieben. Bei dem hohen anthropologisch-anatomischen und ethnographischen Interesse, welches dem eigentümlichen Lappenvolk mit Recht entgegengebracht wird, werden daher diese Tafeln von den Anatomen, Anthropologen, Ethnographen, Historikern und Zoologen wegen ihres hohen Wertes geschätzt werden.

Die Tafeln mit dem Text werden nun, soweit sie hinreichen, zu einem Preis von 30 Mark angeboten.

Der Aufbau der Skeletteile in den freien Gliedmassen der Wirbeltiere. Untersuchungen an urodelen Amphibien. Von Dr. **H. von Eggeling,** a. o. Professor und Prosektor an der anatom. Anstalt der Universität Jena. Mit 4 lithographischen Tafeln, 147 Figuren im Texte. 1911. Preis: 16 Mark.

Die Kenntnis von einzelnen Punkten aus der allgemeinen Lehre vom Aufbau der knöchernen Skeletteile ist eine ungenügende und auch in der umfangreichen Literatur ist noch keine ausreichende Belehrung darüber zu finden. Dies veranlaßte die jetzt vorliegenden Untersuchungen, die bei den Urodelen begonnen wurden. Hier bereits ergaben sich so wichtige Aufklärungen bezüglich der aufgestellten Fragen, daß der Verfasser es als berechtigt ansehen durfte, die gewonnenen Ergebnisse in selbständiger Form vorzulegen. Von einer beabsichtigten Ausdehnung der Untersuchungen auch auf die einzelnen Gruppen der höheren Wirbeltiere sind noch mancherlei interessante Ergebnisse für diese Fragestellung zu erwarten. Zoologen und Anatomen werden deshalb mit besonderem Interesse diese Veröffentlichung aufnehmen.

Beiträge zur Naturgeschichte des Menschen. Von Dr. **Hans Friedenthal,** Nicolassa bei Berlin.

1. Lieferung: **Das Wollhaarkleid des Menschen.** Mit 7 farbigen und 3 schwarzen Tafeln. 1908. Preis: 10 Mark.
2. Lieferung: **Das Dauerhaarkleid des Menschen.** Mit 6 farbigen und 7 schwarzen Tafeln. 1909. Preis: 20 Mark.
3. Lieferung: **Geschlechts- und Rassenunterschiede der Behaarung, Haaranomalien und Haarparasiten.** Mit 9 farbigen und 4 schwarzen Tafeln. 1909. Preis: 20 Mark.
4. Lieferung: **Entwicklung, Bau und Entstehung der Haare. Literatur über Behaarung.** Atlas von Menschenhaaren in 7 farbigen Tafeln. 1909. Preis: 15 Mark.

Lieferung 1 bis 4 in einen Band gebunden. Preis: 70 Mark.

5. Lieferung: **Sonderformen der menschlichen Leibesbildung.** Ein Beitrag zur vergleichenden Formenlehre der menschlichen Gestalt. Mit 9 farbigen und schwarzen Tafeln und zahlreichen Textabbildungen. 1910. Preis: 35 Mark.

Illustrierter Prospekt kostenfrei.

In einem prachtvoll gedruckten und so herrlich ausgestatteten Werke, wie es den besten wissenschaftlichen Publikationen sonst nicht beschieden ist, bietet Herr Friedenthal uns seine physiologischen Gedanken über die Stellung des Menschen als Lebewesen dar.

Pinkus in der Naturw. Rundschau (verschiedene Nummern).

Bau und Entstehung der Wirbeltiergelenke. Eine morphologische und histologische Untersuchung. Von Dr. med. **Wilh. Lubosch,** a. o. Prof. der Anatomie an der Universität Jena. Mit 230 Abbildungen im Text und 10 lithographischen Tafeln. 1910. Preis: 27 Mark.

Anatom. Anzeiger Bd. 38. Nr. 2/3 vom 10. Januar 1911:

... Das Werk ist sehr klar und fließend geschrieben und mit zahlreichen schönen Abbildungen im Text und prachtvollen farbigen Tafeln glänzend ausgestattet. Die gesamte Literatur ist in umfassender Weise umsichtig und kritisch verarbeitet. ... Man kann es eher als einen Nutzen des vorliegenden außerordentlich fleißigen und gewissenhaften Werkes betrachten, daß durch dasselbe klarer gezeigt wird, wo und wie die entwicklungsmechanische Forschung auf dem Gebiete der Gelenkbildung einzusetzen hat, und wie viel da noch zu tun übrig bleibt. Strasser.

Vergleichende Anatomie des menschlichen Gebisses und der Zähne der Vertebraten. Von Dr. **Paul de Terra,** vorm. Zahnarzt in Zürich. Mit 200 Textabbildungen. 1911. Preis: 12 Mark, geb. 13 Mark.

Anatom. Anzeiger Bd. 38, Nr. 12/13 vom 17. Februar 1911:

Verf., früher Zahnarzt in Zürich, füllt eine in der deutschen odontologischen Literatur seit langem empfundene Lücke aus, indem er eine umfassende Darstellung des Zahnsystems der Wirbeltiere auf phylogenetischer Basis gibt. Angesichts der zahlreichen, noch strittigen Fragen auf diesem Gebiete ist es schwierig, schon heute ein eigentliches Lehrbuch zu schreiben. Trotzdem hat der Verf. versucht, eine zusammenhängende und übersichtliche Darstellung der neueren und neuesten Forschungsergebnisse zu liefern. Dieser Versuch ist als ein wohlgelungener zu bezeichnen.

Geologische und Paläontologische Abhandlungen.

Neue Folge. Erster Band. (Der ganzen Reihe fünfter Band.)

Herausgegeben von **W. Dames** und **E. Kayser.**

1. Holzapfel, E., Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. Mit 8 Tafeln. 1889. Preis: 16 Mark.
2. Crié, L., Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora einiger Inseln des südpacifischen und indischen Oceans. Mit 10 Tafeln. 1889. Preis: 9 Mark.
3. Novák, O., Vergl. Studien an einigen Trilobiten aus dem Hercyn von Bicken, Wildungen, Greifenstein u. Böhmen. Mit 5 Tafeln u. 8 Textfiguren. 1890. Preis: 10 Mark.
4. Schröder, H., Untersuchungen über silurische Cephalopoden. Mit 6 Tafeln und 1 Textfigur. 1891. Preis: 10 Mark.
5. Dames, W., Ueber Zeuglodonten aus Aegypten und die Beziehungen der Archaeoceten zu den übrigen Cetaceen. Mit 7 Tafeln und 1 Textfigur. 1894. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Zweiter Band. (Der ganzen Reihe sechster Band.)

1. Futterer, K., Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. Mit 1 geologischen Karte, 1 Profil-Tafel, 10 Petrefacten-Tafeln und 25 Textfiguren. 1892. Preis: 25 Mark.
2. Burckhardt, R., Ueber Aepyornis. Mit 4 Tafeln und 2 Textfiguren. 1893. Preis: 6 Mark.
3. Jimbō, K., Beiträge zur Kenntniss der Fauna der Kreideformation von Hokkaidō. Mit 9 Tafeln und 1 Kartenskizze im Text. 1894. Preis: 16 Mark.
4. Dames, W., Die Chelonier der norddeutschen Tertiärformation. Mit 4 Tafeln und 3 Textfiguren. 1894. Preis: 16 Mark.
5. Graf zu Solms-Laubach, H., Ueber Stigmariopsis Grand'Eury. Mit 3 Tafeln und 1 Textfigur. 1894. Preis: 7 Mark.
6. Futterer, K., Ueber einige Versteinerungen aus der Kreideformation der karnischen Voralpen. Mit 7 Tafeln und 2 Textfiguren. 1896. Preis: 12 Mark.

Neue Folge. Dritter Band. (Der ganzen Reihe siebenter Band.)

1. Jaekel, O., Beiträge zur Kenntniss der paläozoischen Crinoiden Deutschlands. Mit 10 Tafeln und 29 Textfiguren. 1895. Preis: 20 Mark.
2. Koken, E., Die Reptilien des norddeutschen Wealden. Nachtrag. Mit 4 Tafeln und 1 Textfigur. 1896. Preis: 9 Mark.
3. Steuer, A., Argentinische Jura-Ablagerungen. Ein Beitrag zur Kenntnis der Geologie und Paläontologie der argentinischen Anden. Mit 24 Tafeln, 1 Kartenskizze und 7 Textfiguren. 1897. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Vierter Band. (Der ganzen Reihe achter Band.)

Herausgegeben von **W. Dames** und **E. Koken.**

1. Kaunhowen, F., Die Gastropoden der Maestrichter Kreide. Mit 13 Tafeln. 1898. Preis: 25 Mark.
2. Tornquist, A., Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Mit 10 Tafeln, 1 Profilskizze und 1 Textfigur. 1898. Preis: 22 Mark.
3. Scupin, Hans, Die Spiriferen Deutschlands. Mit 10 Tafeln, 14 Abbildungen im Text und einer schematischen Darstellung. 1900. Preis: 28 Mark.
4. Philippi, E., Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Mit 21 Tafeln und 19 Abbildungen im Text. 1901. Preis: 40 Mark.

Neue Folge. Fünfter Band. (Der ganzen Reihe neunter Band.)

Herausgegeben von **E. Koken.**

1. Frech, F., Geologie der Radstädter Tauern. Mit 1 geologischen Karte und 38 Abbildungen im Text. 1901. Preis: 18 Mark.
2. Baltzer, A., Geologie der Umgebung des Iseosees. Mit 1 geolog. Karte, 1 stratigr. Tabelle, 5 Tafeln und 19 Textabbildungen. 1902. Preis: 18 Mark.
3. Schlosser, M., Beiträge zur Kenntniss der Säugetierreste aus den süddeutschen Bohnerzen. Mit 5 Tafeln und 3 Abbildungen im Text. 1902. Preis: 28 Mark.
4. Koken, E., Ueber Hybodus. Mit 4 Tafeln und 5 Textabbildungen. 1907. Preis: 6 Mark.

Neue Folge. Sechster Band. (Der ganzen Reihe zehnter Band.)

1. von Huene, Friedrich, Uebersicht über die Reptilien der Trias. Mit 9 Tafeln und 78 Textabbildungen. 1902. Preis: 24 Mark.
2. Volz, Wilhelm, Zur Geologie von Sumatra. Beobachtungen und Studien. Mit 12 Tafeln, 3 Karten und 45 Abbildungen im Text. 1904. Preis: 36 Mark.
3. Fraas, E., Neue Zeuglodonten aus dem unteren Mitteleocän vom Mokattam bei Cairo. Mit 3 Tafeln. 1904. Preis: 6 Mark.
4. Lasswitz, Rudolf, Die Kreide-Ammoniten von Texas. (Collectio F. Roemer.) Mit 8 Tafeln und 8 Abbildungen im Text. 1904. Preis: 15 Mark.
5. Rau, Karl, Die Brachiopoden des mittleren Lias Schwabens. Mit Ausschluss der Spiriferinen. Mit 4 Tafeln und 5 Abbildungen im Text. 1905. Preis: 16 Mark.

Neue Folge. Siebenter Band. (In Vorbereitung.)

Neue Folge. Achter Band. (Der ganzen Reihe zwölfter Band.)

1. Noetling, Fritz, Die Entwickelung von Indoceras Baluchistanense Noetling. Ein Beitrag zur Ontogenie der Ammoniten. Mit 7 Tafeln und 22 Abbildungen im Text. 1906. Preis: 20 Mark.
2. von Huene, Ueber die Dinosaurier der aussereuropäischen Trias. Mit 16 Tafeln und 102 Abbildungen im Text. 1906. Preis: 28 Mark.
3. Heineke, Erich, Die Ganoiden und Teleostier des lithographischen Schiefers von Nusplingen. Mit 8 Tafeln und 21 Abbild. im Text. 1907. Preis: 15 Mark.
4. Knapp, A., Ueber die Entwicklung von Oxynoticeras oxynotum Qu. Mit 4 Tafeln and 18 Abbildungen im Text. 1908. Preis: 8 Mark.
5. von Wittenburg, Paul, Beiträge zur Kenntnis der Werfener Schichten Südtirols. Mit 5 Tafeln und 15 Abbildungen im Text. 1908. Preis: 12 Mark.
6. von Huene, Friedrich, 1. Ein ganzes Tylosaurus-Skelett. 2. Ein primitiver Dinosaurier aus Elgin. 3. Neubeschreibung von Dasyceps Bucklandi. Mit 2 Klapptafeln, 3 Tafeln und 34 Figuren im Text. 1910. Preis: 14 Mark.

Neue Folge. Neunter Band. (Der ganzen Reihe dreizehnter Band.)

1. Gaub, Friedrich, Die Jurassischen Oolithe der schwäbischen Alb. Mit 10 Lichtdruck-Tafeln. 1910. Preis: 20 Mark.
2. Reck, Hans, Isländische Masseneruptionen. Mit 20 Abbildungen auf 9 Tafeln und 9 Figuren im Text. 1910. Preis: 18 Mark.
3. Freudenberg, Wilhelm, Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko. 1. Carnivoren. Mit 9 Tafeln und 5 Textfiguren. 1910. Preis: 15 Mark.
4. Lang, Richard, Beitrag zur Stratigraphie des mittleren Keupers zwischen der Schwäbischen Alb und dem Schweizer Jura. Mit 1 Tafel. 1910. Preis: 6 Mark.
5. Stappenbeck, Richard, Umrisse des geologischen Aufbaues der Vorkordillere zwischen den Flüssen Mendoza und Jachal. Mit 1 Karte im Maßstabe 1:500000, 3 Tafeln und 33 Textfiguren. 1911. Preis: 30 Mark.

Neue Folge. Zehnter Band. (Der ganzen Reihe vierzehnter Band.)

1. von Huene, F., 1. Ueber Erythrosuchus, Vertreter der neuen Reptil-Ordnung Pelycosimia. 2. Beiträge zur Kenntnis und Beurteilung der Parasuchier. Mit 19 Tafeln und 96 Textfiguren. 1911. Preis: 46 Mark.
2. Boden, Karl, Die Fauna des unteren Oxford von Popilany in Litauen. Mit 8 Tafeln und 12 Abbild. im Text. 1911. Preis: 24 Mark.

Supplement-Band I:

Die Dinosaurier der europäischen Triasformation mit besonderer Berücksichtigung der außereuropäischen Vorkommnisse. Von **Friedrich von Huene,** a. o. Professor in Tübingen. Mit 351 Abbildungen im Text und einem Atlas von 111 Tafeln. 1907—1908. Preis: 160 Mark.

Inhaltsverzeichnis:

Vorwort. Kap. 1. Historische Einleitung. Kap. 2. Beschreibung der einzelnen Funde. Kap. 3. Systematische Uebersicht über die beschriebenen Arten. Anhang: Einzelaufzählung des Materials. Kap. 4. Rekonstruktionen und Anatomisches. Kap. 5. Vergleichung der europäischen und außereuropäischen Dinosaurier der Trias unter sich. Kap. 6. Vergleichung der triassischen und der jüngeren Theropoden. Kap. 7. Das Verhältnis der Theropoden zu den Sauropoden. Kap. 8. Das Verhältnis der Theropoden zu den Orthopoden. Kap. 9. Die Beziehungen der Dinosaurier zu anderen Reptilien. Kap. 10. Die Entwicklung der Dinosaurier. Verzeichnis der benutzten Literatur.

Frommannsche Buchdruckerei (Hermann Pohle) in Jena.